

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-77940

(P2003-77940A)

(43)公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 L 21/52

G 09 F 9/33

H 01 L 33/00

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 01 L 21/52

C 5 C 0 9 4

G 09 F 9/33

Z 5 F 0 4 1

H 01 L 33/00

N 5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 22 頁)

(21)出願番号

特願2001-270218(P2001-270218)

(22)出願日

平成13年9月6日 (2001.9.6)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 大畑 豊治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 岩渕 寿章

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 100110434

弁理士 佐藤 勝

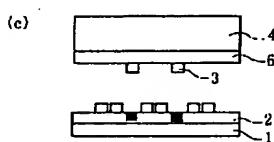
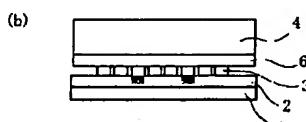
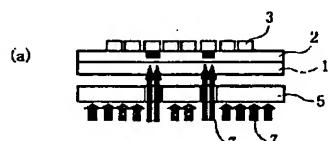
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 素子の転写方法及びこれを用いた素子の配列方法、画像表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 効率的且つ精度良く素子を転写することが可能な素子の転写方法を提供する。

【解決手段】 第1の基板1上に配列固定された複数の素子3のうち転写対象となる上記素子3を上記第1の基板1から剥離可能とする工程と、上記第1の基板1から剥離可能とされた上記素子3を接着層6が設けられた第2の基板4上に転写する工程とを有する。この素子の転写方法によれば、転写対象となる素子3を予め第1の基板1から剥離可能な状態とする。そして、当該剥離可能な状態とされた素子のみを第2の基板に転写する。これにより、この素子の転写方法では、所望の素子のみを第1の基板1から第2の基板4へ確実に転写することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる上記素子を上記第1の基板から剥離可能とする工程と、上記第1の基板から剥離可能とされた上記素子を接着層が設けられた第2の基板上に転写する工程とを有すること特徴とする素子の転写方法。

【請求項2】 上記素子を上記第1の基板上に形成した熱可塑性材料からなる他の接着層により配列固定し、上記他の接着層における上記転写対象となる上記素子に対応した位置を加熱して上記転写対象となる素子を上記第1の基板から剥離可能とすることを特徴とする請求項1記載の素子の転写方法。

【請求項3】 上記他の接着層にレーザ光を照射することにより上記他の接着層を加熱することを特徴とする請求項2記載の素子の転写方法。

【請求項4】 上記レーザ光を、マスクを用いて上記他の接着層における上記転写対象となる上記素子に対応した位置に選択的に照射することを特徴とする請求項3記載の素子の転写方法。

【請求項5】 上記レーザ光を転写対象となる素子に照射して加熱し、上記他の接着層の当該素子に対応した位置を加熱することを特徴とする請求項4記載の素子の転写方法。

【請求項6】 上記接着層が熱硬化性材料からなり、当該接着層を加熱冷却することにより当該接着層を溶融後硬化して上記素子を上記第2の基板上に固定することを特徴とする請求項1記載の素子の転写方法。

【請求項7】 上記熱硬化性材料が熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項6記載の素子の転写方法。

【請求項8】 上記接着層は、上記素子が転写される側の正面に上記素子に対応した形状の凹部を有することを特徴とする請求項1記載の素子の転写方法。

【請求項9】 上記素子は、絶縁性物質に埋め込まれていることを特徴とする請求項1記載の素子の転写方法。

【請求項10】 上記素子を上記第1の基板から剥離可能とする際にレーザアブレーションを用いることを特徴とする請求項1記載の素子の転写方法。

【請求項11】 第1の基板上に配列された複数の素子を第2の基板上に再配列する素子の配列方法において、上記第1の基板上で上記素子が配列された状態よりは離間した状態となるように上記素子を転写して第1の一時保持用部材に該素子を保持させる第1転写工程と、上記第1の一時保持用部材に保持された上記素子を樹脂で固める工程と、上記樹脂をダイシングして素子毎に分離する工程と、上記第1の一時保持用部材に保持され樹脂で固められた上記素子をさらに離間して上記第2の基板上に転写する第2転写工程とを有し、上記第2転写工程は、第2の一時保持用部材上に配列固定された上記複数の発光素子のうち転写対象となる上記発光素子を上記第2の一時保持用部材から剥離可能とする工程と、上記第2の一時保持用部材から剥離可能とされた上記発光素子を接着層が設けられた上記第2の基板上に転写する工程とを有すること特徴とする素子の配列方法。

と、上記第2の一時保持用部材から剥離可能とされた上記素子を接着層が設けられた上記第2の基板上に転写する工程とを有すること特徴とする素子の配列方法。

【請求項12】 上記素子は窒化物半導体を用いた半導体素子であることを特徴とする請求項11記載の素子の配列方法。

【請求項13】 上記素子は発光素子、液晶制御素子、光電変換素子、圧電素子、薄膜トランジスタ素子、薄膜ダイオード素子、抵抗素子、スイッチング素子、微小磁気素子、微小光学素子から選ばれた素子若しくはその部分であることを特徴とする請求項11記載の素子の配列方法。

【請求項14】 発光素子をマトリクス状に配置した画像表示装置の製造方法において、

第1の基板上で上記発光素子が配列された状態よりは離間した状態となるように上記発光素子を転写して第1の一時保持用部材に該発光素子を保持させる第1転写工程と、上記第1の一時保持用部材に保持された上記発光素子を樹脂で固める工程と、上記樹脂をダイシングして発光素子毎に分離する工程と、上記第1の一時保持用部材に保持され樹脂で固められた上記発光素子をさらに離間して第2の基板上に転写する第2転写工程とを有し、上記第2転写工程は、第2の一時保持用部材上に配列固定された上記複数の発光素子のうち転写対象となる上記発光素子を上記第2の一時保持用部材から剥離可能とする工程と、上記第2の一時保持用部材から剥離可能とされた上記発光素子を接着層が設けられた上記第2の基板上に転写する工程とを有すること特徴とする画像表示装置の製造方法。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体発光素子などの素子を転写する素子の転写方法に関するものであり、さらには、この転写方法を応用して微細加工された素子をより広い領域に転写する素子の配列方法および画像表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、電子機器等においては、微細な素子、電子部品、電子デバイス、さらにはそれらをプラスチックのような絶縁体に埋め込んだ電子部品等を多数配列することにより構成されたものが広く用いられている。例えば、発光素子をマトリクス状に配列して画像表示装置に組み上げる場合には、従来、液晶表示装置(LCD: Liquid Crystal Display)やプラズマディスプレイパネル(PDP: PlasmaDisplay Panel)のように基板上に直接素子を形成するか、あるいは発光ダイオードディスプレイ(LEDディスプレイ)のように単体のLEDパッケージを配列することが行われている。

【0003】 ここで、LCD、PDPの如き画像表示装

置においては、素子分離ができないために、製造プロセ

スの当初から各素子はその画像表示装置の画素ピッチだけ間隔を空けて形成することが通常行われている。

【0004】一方、LEDディスプレイの場合には、LEDチップをダイシング後に取り出し、個別にワイヤーボンドもしくはフリップチップによるバンプ接続により外部電極に接続し、パッケージ化されることが行われている。この場合、パッケージ化の前もしくは後に画像表示装置としての画素ピッチに配列されるが、この画素ピッチは素子形成時の素子のピッチとは無関係とされる。

【0005】発光素子であるLED（発光ダイオード）は高価である為、1枚のウエハから数多くのLEDチップを製造することによりLEDを用いた画像表示装置を低コストにできる。すなわち、LEDチップの大きさを従来約 $300\mu m$ 角のものを数十 μm 角のLEDチップにして、それを接続して画像表示装置を製造すれば画像表示装置の価格を下げることができる。

【0006】そこで各素子を集積度高く形成し、各素子を広い領域に転写などによって離間させながら移動させ、画像表示装置などの比較的大きな表示装置を構成する技術が有り、例えば、図21(a)に示すようにベース基板91上の接着層92に素子93を配置し、図21(b)に示すように吸着ヘッド94を用いて素子92を取り出し、他の基板95の接着層96上に置くことにより転写を行う技術がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、転写技術により画像表示装置を製造する場合、素子が確実に転写される必要がある。また、効率的な転写、精度の良い転写も要求される。

【0008】しかしながら、上述のような方法を用いた場合、転写を行際には、吸着ヘッドによる素子の取り出し、移動、基板への実装という複数のプロセスが必要となるため転写工程が煩雑となる。そして、転写対象が微少素子である場合には、このようなメカニカルな方法では所望の素子のみを取り出すことが非常に困難である。

【0009】また、現行の実装機においては、素子を配列する際の位置決め精度は $10\mu m$ 程度が限界であり、現在の機構的な位置決め方法では、これ以上の位置決め精度の向上は困難である。

【0010】そこで、本発明は、かかる従来の実情に鑑みて創案されたものであり、効率的且つ精度良く素子を転写することが可能な素子の転写方法を提供することを目的とし、さらには、素子の配列方法、画像表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、本発明に係る素子の転写方法は、第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる素子を第1の基板から剥離可能とする工程と、第1の基板から

剥離可能とされた素子を接着層が設けられた第2の基板上に転写することを特徴とするものである。

【0012】以上のような本発明に係る素子の転写方法では、第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる素子を第1の基板から剥離可能な状態とする。そして、剥離可能な状態とされた素子のみを接着層が設けられた第2の基板上に転写する。したがって、この素子の転写方法では、転写対象となる素子のみが確実に第1の基板から第2の基板に転写される。

- 10 【0013】また、以上の目的を達成するために、本発明に係る素子の配列方法は、第1の基板上に配列された複数の素子を第2の基板上に再配列する素子の配列方法において、第1の基板上で素子が配列された状態よりは離間した状態となるように素子を転写して第1の一時保持用部材に該素子を保持させる第1転写工程と、第1の一時保持用部材に保持された素子を樹脂で固める工程と、樹脂をダイシングして素子毎に分離する工程と、第1の一時保持用部材に保持され樹脂で固められた素子をさらに離間して第2の基板上に転写する第2転写工程と
- 20 を有し、第2転写工程は第2の一時保持用部材上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる素子を第2の一時保持用部材から剥離可能とする工程と、第2の一時保持用部材から剥離可能とされた素子を接着層が設けられた第2の基板上に転写する工程とを有することを特徴とするものである。

【0014】以上のような本発明に係る素子の配列方法においては、上記転写方法を用いることにより素子の転写が効率的且つ確実に行われる所以、素子間の距離を大きくする拡大転写を円滑に実施することができる。

- 30 【0015】さらに、本発明に係る画像表示装置の製造方法は、発光素子をマトリクス状に配置した画像表示装置の製造方法において、第1の基板上で発光素子が配列された状態よりは離間した状態となるように発光素子を転写して第1の一時保持用部材に該発光素子を保持させる第1転写工程と、第1の一時保持用部材に保持された発光素子を樹脂で固める工程と、樹脂をダイシングして発光素子毎に分離する工程と、第1の一時保持用部材に保持され樹脂で固められた発光素子をさらに離間して第2の基板上に転写する第2転写工程とを有し、第2転写工程は、第2の一時保持用部材上に配列固定された複数の発光素子のうち転写対象となる発光素子を第2の一時保持用部材から剥離可能とする工程と、第2の一時保持用部材から剥離可能とされた発光素子を接着層が設けられた第2の基板上に転写する工程とを有することを特徴とするものである。

【0016】以上のような本発明に係る画像表示装置の製造方法によれば、上記転写方法、配列方法によって発光素子がマトリクス状に配置され、画像表示部分が構成される。したがって、密な状態すなわち集積度を高くして微細加工を施して作製された発光素子を、効率よく離

間して再配置することができ、生産性が大幅に改善される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した素子の転写方法、配列方法、及び画像表示装置の製造方法について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】先ず、基本となる素子の転写方法について説明する。本発明においては、第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる素子を第1の基板から剥離可能とする工程と、第1の基板から剥離可能とされた素子を接着層が設けられた第2の基板上に転写する工程を有することを特徴とする。すなわち、本発明においては、第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる素子を第1の基板から剥離可能として当該素子の転写を行う。以下、第1の実施の形態乃至第8の実施の形態において具体的に説明する。

【0019】【第1の実施の形態】図1は、本発明にかかる素子の転写方法の第1の実施の形態を示した図である。本発明を適用して素子3を転写するには、図1の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に第1の接着層2を形成し、この上に複数の素子3を配列形成する。

【0020】ベース基板1は、特に限定されるものではなく、素子3との組み合わせ等を考慮して任意の材料のものを用いることができるが、後述するようにベース基板1上に形成された第1の接着層2を加熱するため、十分な耐熱性を示し、また、低膨張特性を有する材料からなるものを用いる。そして、ベース基板1は、素子3の転写時にUVレーザ光7をその裏面側から照射する必要があるので、光透過性を有するものを用いる。

【0021】第1の接着層2は、素子3を配列形成する際に素子3を接着固定することができ、また、後に素子3をベース基板1から取り出す際には、再度素子3を剥離することが可能とされる層である。ベース基板1上に第1の接着層2を形成し、当該第1の接着層2上に素子3を配列形成することにより、素子3を簡単に取り出すことができる。このような第1の接着層2は、例えば、熱可塑性材料を用いることが好ましく、熱可塑性樹脂や熱剥離材料からなるシート等が好適である。ここで、熱可塑性樹脂を用いた場合には、第1の接着層2を加熱することにより、熱可塑性樹脂が可塑化し、これにより第1の接着層2と素子3との接着力が低下し、素子3を容易に剥離することができる。また、熱剥離材料とは、加熱することによる発泡ないし膨張処理でその粘着力を低減でき、被着体を簡単に剥離することが可能なものを意味する。すなわち、これらの熱剥離材料は、加熱することにより当該材料中に含有された発泡剤や膨張剤が発泡、若しくは膨張し、粘着面積を減少させて接着力を失わせるものである。具体的には、例えば、特公昭50-13878号公報、特公昭51-24534号公報、特

開昭56-61468号公報、特開昭56-61469号公報、特開昭60-252681号公報等に記載されるような、基材上に発泡を含有した粘着層を設けた加熱剥離型粘着シートや、特開2000-248240号公報に記載されるような、熱膨張性微小球を含有して、加熱により膨張する熱膨張性層の少なくとも片面に非熱膨張性の粘着層を有する加熱剥離型粘着シートや、特開2000-169808号公報に記載されるような、基材の少なくとも一方の面に熱膨張性微小球を含む熱膨張性層と粘着物質を含む粘着層が設けられた熱剥離型粘着シートであり基材が耐熱性及び伸縮性を有する熱剥離型粘着シート等を好適に用いることができる。

【0022】さらに、第1の接着層2は、ベース基板1上に剥離層を形成し、さらに当該剥離層上に粘着層を形成した構成としても良い。この剥離層は例えばフッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤（例えばPV A）、ポリイミドなどを用いて作製することができる。そして、粘着層には、例えばUVが照射されると粘着力が低下するUV粘着材を使用することができる。接着層をこのような構成とした場合には、ベース基板1の裏面から例えばエキシマレーザを照射する。これにより、例えばベース基板1として石英基板を用い、第1の接着層2をポリイミドにより形成した場合では、ポリイミドと石英基板の界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して素子3を剥離することができる。

【0023】なお、第1の接着層2は、上記のものに限定されるものではなく、上述したように素子3を配列形成する際には、素子3を接着固定することができ、また、後に素子3をベース基板1から取り出す際には、再度素子3を剥離することが可能であれば良い。したがって、素子3をベース基板1に保持できる程度の粘着力の弱い粘着層としても良い。なお、以下では、第1の接着層2を熱可塑性樹脂により構成した場合について説明する。

【0024】素子3としては、任意の素子に適用することができ、例示するならば、発光素子、液晶制御素子、光電変換素子、圧電素子、薄膜トランジスタ素子、薄膜ダイオード素子、抵抗素子、スイッチング素子、微小磁気素子、微小光学素子などを挙げることができる。また、本発明においては、上述したような素子をプラスチック等の絶縁体に埋め込んでチップ化した電子部品等も素子に含まれる。すなわち、本発明は上述したような素子のみならずチップ等の電子部品にも幅広く適用することができ、本発明における素子には、LIP(LED in Plastic)等のチップも含まれ、本発明はLIP(LED in Plastic)に用いて好適である。

【0025】転写に際しては、図1の(a)に示すように、ベース基板1に素子3を配列固定した状態でベース基板1の裏面、すなわち、素子3が配列固定された側と反対側の正面から第1の接着層2にUVレーザ光7を照

射する。このとき、UVレーザ光7は、マスク5を用いることにより転写対象となる素子3に対応する位置の第1の接着層2にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光の通過を可能とするレーザ光通過孔が所定の間隔をおいて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたUVレーザ光7は遮光されるようになされている。このようなマスク5を用いてUVレーザ光7を照射することにより、第1の接着層2は、転写対象となる素子3に対応した位置のみがUVレーザ光7により加熱され、可塑化し、転写対象となる素子3との接着力が低下する。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態とすることができます。

【0026】次いで、図1の(b)に示すように、素子3の転写面となる側の正面に第2の接着層6が形成された転写基板4とベース基板1とが所望の位置関係となるように、素子3と第2の接着層6とを対向、当接させてベース基板1と転写基板4とを配置し、素子3と第2の接着層6とを圧着させる。

【0027】ここで、転写基板4は、素子3との組み合わせや用途等を考慮して任意の材料のものを用いることができる。

【0028】また、第2の接着層6は特に限定されるものではなく、素子3を転写基板4に接着することが可能な材料を用いることができる。このような材料としては、例えば熱硬化性樹脂やUV硬化性樹脂が好適である。そして、第2の接着層6は、転写基板4の転写面全面に形成しても良く、また、素子に対応した位置に部分的に形成しても良い。以下では、第2の接着層6としてUV硬化性樹脂を用いた場合について説明する。ここで、上記のようにUVレーザ光7を照射されて可塑化した状態の第1の接着層2と素子3との接着力よりも、UVレーザ光7により硬化する前の第2の接着層6と素子3との粘着力の方が大きくなるように第1の接着層2と第2の接着層6との組み合わせを選択する。すなわち、UVレーザ光7を照射されて可塑化した状態の第1の接着層2と素子3との接着力をAとし、UVレーザ光7により硬化する前の第2の接着層6と素子3との粘着力をBとしたとき、A < Bとなるような組み合わせを選択する。このような組み合わせとすることにより、後述するように転写基板4をベース基板1から剥がし取ったときに、素子3をベース基板1から転写基板4に転写することができる。

【0029】ここで、第1の接着層2と素子3との接着力は、完全になくす必要はなく、上述したようにベース基板1と転写基板4とを当接させて配置したときにA < Bとされれば良い。すなわち、UV硬化する前の第2の接着層6と素子3との粘着力を、第1の接着層2と素子3との接着力よりも大とすることにより、後述するように転写基板4をベース基板1から剥がし取ったときに、

素子3をベース基板1から転写基板4に転写することができれば良い。

【0030】ただし、より確実に素子3の転写を行うためには、UV硬化する前の第2の接着層6と素子3との粘着力を、第1の接着層2と素子3との接着力よりもはるかに大となるように第1の接着層2と第2の接着層6との組み合わせを選択することが好ましい。

【0031】そして、図1の(b)に示すように、ベース基板1と転写基板4とを所定の位置関係で所定の時間だけ圧着させることにより、素子3は、第2の接着層6の粘着力により第2の接着層6に固定される。そして、転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、素子3はベース基板1から転写基板4にされる。図1の(c)は、転写基板4をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に素子3が転写されている。最後に第2の接着層6にUVレーザ光7を照射して、第2の接着層6を溶融後、常温まで冷却することにより素子3が確実に転写基板4に固定され、転写が完了する。以上により、素子3をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0032】以上のような本発明を適用した素子の転写方法においては、マスク5を用いて第1の接着層2の転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的にUVレーザ光7を照射する。このように、選択的にUVレーザ光7を照射することにより、第1の接着層2の転写対象となる素子3に対応した位置のみをUVレーザ光7により加熱し、可塑化させて、転写対象となる素子3との接着力を低下させることができる。その結果、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態とすることができる、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することができる。

【0033】したがって、この素子3の転写方法では、ベース基板1に配列固定された素子3を選択的に剥離可能な状態とし、当該剥離可能な状態とされた素子のみを転写することにより、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することができるとなり、素子3の転写を効率的に行うことができる。

【0034】また、従来、素子3の転写を行なう際には、ベース基板1側の接着層と素子との接着力と、転写基板4側の接着層と素子との接着力との差により素子3を剥離して転写を行っていた。しかしながら、この場合には、素子3をベース基板1から剥離する際にベース基板1側の接着層と素子3との接着面に、当該接着面に対して垂直方向の力が発生するため、素子が剥離しにくいという問題があり、転写不良の原因の一つとなっていた。

【0035】それに対して、この素子3の転写方法では、UVレーザ光7により硬化する前の第2の接着層6と素子3との接着力と、第1の接着層2と素子3との接着力との差のみにより素子3の転写を行なうのではなく、

ス基板1上に配列固定された素子3を予め剥離可能な状態とする。これにより、第1の接着層2からの素子3の剥離時に、第1の接着層2と素子3との接着面に垂直方向の力が発生し、素子3が剥離しづらいという問題が生じることがなく、確実に素子3の転写を行うことができる。

【0036】そして、この素子3の転写方法では、UVレーザ光7を第1の接着層2に照射する際にマスク5を用いているため、第1の接着層2における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみに確実にUVレーザ光7を選択照射することができる。これにより、第1の接着層2における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみを加熱、可塑化させることができる。したがって、この素子3の転写方法では、第1の接着層2において転写対象となる素子3との接着力だけを低下させることができ。その結果、所望の素子3のみを選択的にベース基板1から剥離可能な状態と/orすることができるため、素子3の選択転写が可能となる。

【0037】また、複数の素子3の転写を一度に行うことにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる素子3を決め、この素子のみを所定の位置に位置決めする。これにより、他の転写素子も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。

【0038】また、第2の接着層6にUVレーザ光7を照射する際は、マスク5等を用いて転写基板4に転写された素子3に対応した位置のみにUVレーザ光7を照射することが好ましい。第2の接着層6の転写基板4に転写された素子3に対応した位置のみにUVレーザ光7を照射することにより、素子3に対応した位置のみが加熱されて溶解する。これにより、素子3を固着する位置以外の第2の接着層6が軟化して流動することが無いため、より精度良く、素子3の転写を行うことができる。

【0039】【第2の実施の形態】図2は、本発明にかかる素子の転写方法の第2の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態の説明で用いた部材と同様な部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付することで、詳細な説明は省略する。

【0040】素子3を転写するには、図2の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に第1の接着層2を形成し、この上に複数の素子3を配列形成する。ここでは、第1の接着層2を熱可塑性樹脂により構成した場合について説明する。

【0041】また、図2の(a)に示すように、転写基板4における素子3の転写面となる側の正面に第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、素子3と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。なお、以下では、第2

の接着層6としてUV硬化性樹脂を用いた場合について説明する。

【0042】転写に際しては、図2の(b)に示すように、転写基板4の裏面、すなわち、第2の接着層6が形成された側と反対側の正面から第2の接着層6にUVレーザ光7を照射する。このとき、UVレーザ光7は、マスク5を用いることにより、第2の接着層6において転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光が通過可能なレーザ光通過孔が所定の間隔をおいて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたUVレーザ光7はマスク5で遮光されるようになされている。

【0043】このように、マスク5を用いてUVレーザ光7を照射することにより、第2の接着層6は、転写対象となる素子3に対応した位置のみが硬化する。このとき、第2の接着層6は、素子3と当接しているため、素子3は、第2の接着層6が硬化することにより第2の接着層6に固定される。

【0044】次いで、図2の(c)に示すように、ベース基板1の裏面、すなわち、ベース基板1における素子3が配列形成された側と反対側の正面から第1の接着層2にUVレーザ光7を照射する。このとき、UVレーザ光7は、マスク5を用いることにより、第1の接着層2において転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光が通過可能なレーザ光通過孔が所定の間隔をおいて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたUVレーザ光7はマスク5で遮光されるようになされている。

【0045】このように、マスク5を用いてUVレーザ光7を照射することにより、第1の接着層2は、転写対象となる素子3に対応した位置のみがUVレーザ光7により加熱され、可塑化し、転写対象となる素子3との接着力が低下する。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態と/orすることができる。

【0046】そして、転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、素子3はベース基板1から転写基板4にされる。図1の(d)は、転写基板をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に素子3が転写されている。以上により、素子3をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0047】以上のような本発明を適用した素子の転写方法においては、マスク5を用いて第2の接着層6において転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的にUVレーザ光7を照射する。このように、選択的にUVレーザ光7を照射することにより、第2の接着層6における転写対象となる素子3に対応した位置のみを硬化

させて転写対象となる素子3のみを第2の接着層6に固定することができる。

【0048】そして、この素子の転写方法では、マスク5を用いて第1の接着層2の転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的にUVレーザ光7を照射する。このように、選択的にUVレーザ光7を照射することにより、第1の接着層2の転写対象となる素子3に対応した位置のみをUVレーザ光7により加熱し、可塑化させて転写対象となる素子3との接着力を低下させることができる。その結果、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態と/orすることができ、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となる。

【0049】すなわち、この素子3の転写方法では、ベース基板1に配列固定された素子3のうち転写対象となる素子3のみを選択的に剥離可能な状態とし、また、ベース基板1に配列固定された素子3のうち転写対象となる素子3のみを選択的に第2の接着層6に固定する。したがって、この素子3の転写方法では、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となり、素子3の転写を効率的に行うことができる。

【0050】また、この素子3の転写方法では、UVレーザ光7により硬化する前の第2の接着層6と素子3との粘着力と、第1の接着層2と素子3との接着力との差のみにより素子3の転写を行うのではなく、第1の接着層2を加熱して可塑化することにより、ベース基板1上に配列固定された素子3を予め剥離可能な状態とする。これにより、第1の接着層2からの素子3の剥離時に、第1の接着層2と素子3との接着面上に垂直方向の力が発生し、素子3が剥離しづらいという問題が生じることがなく、確実に素子3の転写を行うことができる。

【0051】そして、この素子3の転写方法では、UVレーザ光7を第1の接着層2及び第2の接着層6に照射する際にマスク5を用いているため、第1の接着層2及び第2の接着層6における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみに確実にUVレーザ光7を選択照射することができる。これにより、第1の接着層2における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみを可塑化させることができ、また、第2の接着層6における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみを第2の接着層6に固定することができる。

【0052】したがって、この素子3の転写方法では、第1の接着層2において転写対象となる素子3との接着力だけを低下させることができる。その結果、所望の素子3のみを選択的にベース基板1から剥離可能な状態と/orすることができるため、素子3の選択転写が可能となる。

【0053】また、複数の素子3の転写を一度に行うこ

とにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる素子3を決め、この素子のみを所定の位置に位置決めする。これにより、他の転写素子も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。

【0054】【第3の実施の形態】図3は、本発明にかかる素子の転写方法の第3の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態の説明で用いた部材と同様の部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付すことで、詳細な説明は省略する。

【0055】素子3を転写するには、図3の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に第1の接着層2を形成し、この上に複数の素子3を配列形成する。ここでは、第1の接着層2を熱可塑性樹脂により構成した場合について説明する。

【0056】また、図3の(a)に示すように、転写基板4における素子3の転写面となる側の正面に第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、素子3と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。なお、以下では、第2の接着層6としてUV硬化性樹脂を用いた場合について説明する。

【0057】転写に際しては、図3の(b)に示すように、転写基板4の裏面、すなわち、第2の接着層6が形成された側と反対側の正面から素子3にUVレーザ光7を照射する。このとき、UVレーザ光7は、マスク5を用いることにより、転写対象となる素子3にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光が通過可能なレーザ光通過孔が所定の間隔をおいて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたUVレーザ光7はマスク5で遮光されるようになされている。

【0058】このように、マスク5を用いてUVレーザ光7を照射することにより素子3を加熱すると、その熱が第1の接着層2に伝わり、第1の接着層2は転写対象となる素子3に対応した位置のみが可塑化し、転写対象となる素子3との接着力が低下する。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態と/orすることができる。

【0059】また、素子3にUVレーザ光7を照射する際に、第2の接着層6の素子3に対応した位置にはUVレーザ光7が照射されているため、第2の接着層6は転写対象となる素子3に対応した位置のみが硬化する。そして、第2の接着層6は素子3と当接しているため、素子3は、第2の接着層6が硬化することにより第2の接着層6に固定される。

【0060】そして、転写基板4をベース基板1から剥離し取ることにより、素子3はベース基板1から転写基板4にされる。図3の(c)は、転写基板4をベース基板

1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に素子3が転写されている。以上により、素子3をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0061】以上のような本発明を適用した素子の転写方法においては、上述したように転写対象となる素子3にUVレーザ7を照射して素子3を加熱する。そして、素子3を加熱することにより当該素子3の熱が第1の接着層2に伝わるため、第1の接着層2を間接的に加熱することができる。これにより、第1の接着層2の転写対象となる素子3に対応した位置のみを可塑化させ、転写対象となる素子3との接着力を低下させることができ、転写対象となる素子3のみを選択的にベース基板1から剥離可能な状態とすることができる。

【0062】また、転写対象となる素子3に選択的にUVレーザ7を照射して加熱することにより、第2の接着層6の素子3に対応した位置にもUVレーザ7が選択的に照射されるため、第2の接着層6の転写対象となる素子3に対応した位置のみを硬化させることができ、当該転写対象となる素子3のみを選択的に第2の接着層6に固定することができる。したがって、この素子の転写方法においては、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となり、素子3の転写を効率的に行うことができる。

【0063】また、この素子3の転写方法では、UVレーザ光7により硬化する前の第2の接着層6と素子3との粘着力と、第1の接着層2と素子3との接着力との差のみにより素子3の転写を行うのではなく、第1の接着層2を加熱して可塑化することにより、ベース基板1上に配列固定された素子3を予め剥離可能な状態とする。これにより、第1の接着層2からの素子3の剥離時に、第1の接着層2と素子3との接着面に垂直方向の力が発生し、素子3が剥離しづらいという問題が生じることがなく、確実に素子3の転写を行なうことができる。

【0064】そして、この素子3の転写方法では、UVレーザ光7を素子3に照射する際にマスク5を用いているため、所望の素子3のみ、すなわち、転写対象となる素子3のみに確実にUVレーザ光7を選択照射し、加熱することができる。これにより、第1の接着層2における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみを間接的に加熱して可塑化させて、転写対象となる素子3との接着力だけを確実に低下させることができる。また、第2の接着層6における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみにUVレーザ7を照射して硬化させ、転写対象となる素子3のみを確実に第2の接着層6に固定することができる。その結果、転写対象となる素子3のみを確実に選択転写することができる。

【0065】また、複数の素子3の転写を一度に行なうことにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対

象となる素子のうち、基準となる素子3を決め、この素子のみを所定の位置に位置決めする。これにより、他の転写素子も一括して所定の位置に位置決められるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。

【0066】【第4の実施の形態】図4は、本発明にかかる素子の転写方法の第4の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態の説明で用いた部材と同様な部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付すことで、詳細な説明は省略する。

【0067】素子3を転写するには、図4の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に剥離層8を形成し、この上に複数の素子3を配列形成する。この剥離層8は例えればフッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤(例えればPVA)、ポリイミドなどを用いて作製することができる。ここでは、剥離層8をポリイミドにより構成し、ベース基板1として石英基板を用いた場合について説明する。

【0068】また、図4の(a)に示すように、転写基板204における素子3の転写面となる側の正面に第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、素子3と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。なお、以下では、第2の接着層6として粘着材を用いた場合について説明する。

【0069】次いで、図4の(b)に示すように、ベース基板1の裏面、すなわち、素子3が配列固定された側と反対側の正面から剥離層8にエキシマレーザ光9を照射する。このとき、エキシマレーザ光9は、マスク5を用いることにより、転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光の通過を可能とするレーザ光通過孔が所定の間隔をおいて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたエキシマレーザ光9遮光されるようになされている。

【0070】このように、マスク5を用いてエキシマレーザ光9を照射することにより、転写対象となる素子3に対応する位置の剥離層8とベース基板1との界面、すなわちポリイミドと石英基板との界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して剥離層8ごと每素子3を剥離することができる。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態とすることができる。

【0071】また、このとき、素子3は、第2の接着層6である粘着材の粘着力により第2の接着層6に固定されている。したがって、転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、素子3はベース基板1から転写基板4に転写される。図4の(c)は、転写基板4をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に素子3が転写されている。以上により、素子

3をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0072】以上のような本発明を適用した素子の転写方法においては、マスク5を用いて剥離層8の転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的にエキシマレーザ光9を照射する。このように、選択的にエキシマレーザ光9を照射することにより、転写対象となる素子3と当該素子に対応した位置のみにおいて、剥離層8とベース基板1、すなわちポリイミドと石英基板との界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して素子3を剥離することが可能となる。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態とすることことができ、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となる。

【0073】したがって、この素子3の転写方法では、ベース基板1に配列固定された素子3を選択的に剥離可能な状態とすることにより、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となり、素子3の転写を効率的に行うことができる。

【0074】また、この素子3の転写方法ベース基板1上に配列固定された素子3を予め剥離可能な状態とする。これにより、ベース基板1からの素子3の剥離時に、ベース基板1と素子3との接着面に垂直方向の力が発生し、素子3が剥離しづらいという問題が生じることがなく、確実に素子3の転写を行うことができる。

【0075】そして、この素子3の転写方法では、エキシマレーザ光9を剥離層8に照射する際にマスク5を用いているため、剥離層8における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみに確実にエキシマレーザ光9を選択照射することができる。これにより、剥離層8における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみにアブレーションによる剥離を発生させることができる。したがって、この素子3の転写方法では、剥離層8において転写対象となる素子3に対応する位置のみを剥離可能な状態とすることが可能である。その結果、所望の素子3のみを選択的にベース基板1から剥離層8ごと剥離可能な状態とすることができますため、素子3の選択転写が可能となる。

【0076】また、複数の素子3の転写を一度に行うことにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる素子3を決め、この素子のみを所定の位置に位置決めする。これにより、他の転写素子も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。

【0077】また、上記においては、第1の接着層2にエキシマレーザ光9を照射した場合について説明したが、これに限定されるのもではなく、第1の接着層2とベース基板1との構成材料の組み合わせ等を考慮して適

宜選択すれば良く、例えばYAG-UVレーザ光等を用いることもできる。

【0078】[第5の実施の形態] 図5は、本発明にかかる素子の転写方法の第5の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態の説明で用いた部材と同様な部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付すことと、詳細な説明は省略する。

【0079】素子3を転写するには、図5の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に第1の接着層2を形成し、この上に複数の素子3を配列形成する。ここで、第1の接着層2は、ベース基板1上にUV硬化型粘着材料からなるUV硬化型粘着層81を形成し、さらに当該UV硬化型粘着層81上に剥離層8を形成した構成とされている。この剥離層8は例えばフッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤(例えばPVA)、ポリイミドなどを用いて作製することができる。ここでは、剥離層8をポリイミドにより構成した場合について説明する。なお、剥離層8は、この段階で素子3毎に分離しておく。

【0080】また、図5の(a)に示すように、転写基板4における素子3の転写面となる側の正面に第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、素子3と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。なお、以下では、第2の接着層6として粘着材を用いた場合について説明する。

【0081】転写に際しては、まず、図5の(b)に示すようにベース基板1の裏面、すなわちベース基板1における素子3が配列形成された側と反対側の正面から第1の接着層のUV硬化型粘着層81の全面にUVレーザ光7を照射し、UV硬化型粘着層81を硬化させる。

【0082】次いで、図5の(c)に示すように、ベース基板1の裏面、すなわち、ベース基板1における素子3が配列形成された側と反対側の正面から第1の接着層2の剥離層8にエキシマレーザ光9を照射する。このとき、エキシマレーザ光9は、マスク5を用いることにより、剥離層8において転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光が

40 通過可能なレーザ光通過孔が所定の間隔を置いて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたエキシマレーザ光9はマスク5で遮光されるようになされている。

【0083】このように、マスク5を用いてエキシマレーザ光9を照射することにより、転写対象となる素子3に対応する位置の剥離層8と硬化したUV硬化型粘着層81との界面で、剥離層8、すなわちポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して素子3を剥離層8ごと剥離することが可能となる。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態とする

ことができる。

【0084】また、このとき、素子3は、第2の接着層6である粘着材の粘着力により第2の接着層6に固定されている。したがって、転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、素子3はベース基板1から転写基板4にされる。図5の(d)は、転写基板4をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に素子3が転写されている。以上により、素子3をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0085】以上のような本発明を適用した素子の転写方法においては、マスク5を用いて剥離層8の転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的にエキシマレーザ光9を照射する。このように、選択的にエキシマレーザ光9を照射することにより、転写対象となる素子3と当該素子に対応した位置のみにおいて、剥離層8と硬化したUV硬化型粘着層81との界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して素子3を剥離することができとなる。これにより、転写対象となる素子3のみをUV硬化型粘着層81から剥離可能な状態とすることが可能となり、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することができる。

【0086】したがって、この素子3の転写方法では、ベース基板1に配列固定された素子3を選択的に剥離可能な状態とし、当該素子3を転写することにより、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することができとなり、素子3の転写を効率的に行うことができる。

【0087】また、この素子3の転写方法では、ベース基板1上に配列固定された素子3を予め剥離可能な状態とする。これにより、ベース基板1からの素子3の剥離時に、ベース基板1と素子3との接着面に垂直方向の力が発生し、素子3が剥離しづらいという問題が生じることがなく、確実に素子3の転写を行うことができる。

【0088】そして、この素子3の転写方法では、エキシマレーザ光9を剥離層8に照射する際にマスク5を用いているため、剥離層8における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみに確実にエキシマレーザ光9を選択照射することができる。これにより、剥離層8における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみにアブレーションによる剥離を発生させることができる。したがって、この素子3の転写方法では、剥離層8において転写対象となる素子3に対応する位置のみを剥離可能な状態とすることが可能である。その結果、所望の素子3のみを選択的にベース基板1から剥離層8ごと剥離可能な状態とができるため、素子3の選択転写が可能となる。

【0089】また、複数の素子3の転写を一度に行うことにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる素子3を決め、この素

子のみを所定の位置に位置決めする。これにより、他の転写素子も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。

【0090】また、上記においては、第1の接着層2にエキシマレーザ光9を照射した場合について説明したが、これに限定されるのもではなく、第1の接着層2とベース基板1との構成材料の組み合わせ等を考慮して適宜選択すれば良く、例えばYAG-UVレーザ光等を用いることもできる。

【0091】【第6の実施の形態】図6は、本発明にかかる素子の転写方法の第6の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態の説明で用いた部材と同様な部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付することで、詳細な説明は省略する。

【0092】素子3を転写するには、図6の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に剥離層8を形成し、この上に複数の素子3を配列形成する。この剥離層8は例えばフッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤(例えはPVA)、ポリイミドなどを用いて作製することができる。ここでは、剥離層8をポリイミドにより構成し、ベース基板1として石英基板を用いた場合について説明する。

【0093】また、図6の(a)に示すように、転写基板4における素子3の転写面となる側の正面に第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、素子3と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。なお、以下では、第2の接着層6としてUV硬化性樹脂を用いた場合について説明する。

【0094】転写に際しては、図6の(b)に示すように、転写基板4の裏面、すなわち、第2の接着層6が形成された側と反対側の正面から第2の接着層6にUVレーザ光7を照射する。このとき、UVレーザ光7は、マスク5を用いることにより、第2の接着層6において転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的に照射する。

【0095】ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光が通過可能なレーザ光通過孔が所定の間隔をおいて設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたUVレーザ光7はマスク5で遮光されるようになされている。このように、マスク5を用いてUVレーザ光7を照射することにより、第2の接着層6は、転写対象となる素子3に対応した位置のみが硬化する。このとき、第2の接着層6は、素子3と当接しているため、素子3は、第2の接着層6が硬化することにより第2の接着層6に固定される。

【0096】次いで、図6の(c)に示すように、ベース基板1の裏面、すなわち、ベース基板1における素子3

が配列形成された側と反対側の正面から剥離層8にエキシマレーザ光9を照射する。このとき、エキシマレーザ光9は、マスク5を用いることにより、剥離層8において転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的に照射する。ここで、マスク5には、転写対象となる素子3に対応した位置にのみレーザ光が通過可能なレーザ光通過孔が所定の間隔において設けられており、当該レーザ光通過孔以外の位置に照射されたエキシマレーザ光9はマスク5で遮光されるようになされている。

【0097】このように、マスク5を用いてエキシマレーザ光9を照射することにより、転写対象となる素子3に対応する位置の剥離層8とベース基板1との界面で、剥離層8すなわちポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して素子3を剥離層8ごと剥離することが可能となる。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態とすることができる。

【0098】そして、転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、素子3はベース基板1から転写基板4にされる。図6の(d)は、転写基板をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に素子3が転写されている。以上により、素子3をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0099】以上のような本発明を適用した素子の転写方法においては、マスク5を用いて剥離層8の転写対象となる素子3に対応する位置にのみ選択的にエキシマレーザ光9を照射する。このように、選択的にエキシマレーザ光9を照射することにより、転写対象となる素子3と当該素子に対応した位置のみにおいて、剥離層8とベース基板1との界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して素子3を剥離することが可能となる。これにより、転写対象となる素子3のみをベース基板1から剥離可能な状態と/orすることができ、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となる。

【0100】したがって、この素子3の転写方法では、ベース基板1に配列固定された素子3を選択的に剥離可能な状態とすることにより、所望の素子3のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となり、素子3の転写を効率的に行うことができる。

【0101】また、この素子3の転写方法では、ベース基板1上に配列固定された素子3を予め剥離可能な状態とする。これにより、ベース基板1からの素子3の剥離時に、ベース基板1と素子3との接着面に垂直方向の力が発生し、素子3が剥離しづらいという問題が生じることがなく、確実に素子3の転写を行うことができる。

【0102】そして、この素子3の転写方法では、エキシマレーザ光9を剥離層8に照射する際にマスク5を用いているため、剥離層8における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみに確実にエキシマレーザ光9を選択照射することができる。これ

により、剥離層8における所望の位置のみ、すなわち、転写対象となる素子3に対応した位置のみにアブレーションによる剥離を発生させることができる。したがって、この素子3の転写方法では、剥離層8において転写対象となる素子3に対応する位置のみを剥離可能な状態とすることが可能である。その結果、所望の素子3のみを選択的にベース基板1から剥離層8ごと剥離可能な状態とすることができますため、素子3の選択転写が可能となる。

- 10 【0103】また、複数の素子3の転写を一度に行うことにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる素子3を決め、この素子のみを所定の位置に位置決めする。これにより他の転写素子も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。
- 【0104】また、上記においては、剥離層8にエキシマレーザ光9を照射した場合について説明したが、これに限定されるのもではなく、剥離層8とベース基板1との構成材料の組み合わせ等を考慮して適宜選択すれば良く、例えばYAG-UVレーザ光等を用いることもできる。

20 【0105】[第7の実施の形態]第7の実施の形態では、本発明を適用してベース基板1上に配列形成されたGaN系の発光素子を転写基板4に転写する場合について説明する。図7は、本発明にかかる素子の転写方法の第7の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態の説明で用いた部材と同様な部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付することで、詳細な説明は省略する。

- 【0106】発光素子21を転写するには、図7の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に複数の発光素子21を配列形成する。ここで、ベース基板1は、サファイヤ基板であり、発光素子21は、いわゆるピラミッド型の発光素子である。図8に発光素子21の構造を示す。図8の(a)が素子断面図であり、図8の(b)が平面図である。この発光素子21はGaN系の発光ダイオードであり、サファイヤ基板上に結晶成長される素子である。このようなGaN系の発光ダイオードでは、基板を透過するレーザ照射によってレーザアブレーションが生じ、GaNの窒素が気化する現象とともにサファイヤ基板とGaN系の成長層の間の界面で膜剥がれが生じ、素子分離を容易なものにできる特徴を有している。

40 【0107】まず、その構造については、GaN系半導体層からなる下地成長層31上に選択成長された六角錐形状のGaN層32が形成されている。なお、下地成長層31上には図示しない絶縁膜が存在し、六角錐形状のGaN層32はその絶縁膜を開口した部分にMOCVD法などによって形成される。このGaN層32は、成長

時に使用されるサファイア基板の正面をC面とした場合にS面(1-101面)で覆われたピラミッド型の成長層であり、シリコンをドープさせた領域である。このGaN層32の傾斜したS面の部分はダブルヘテロ構造のクラッドとして機能する。GaN層32の傾斜したS面を覆うように活性層であるInGaN層33が形成されており、その外側にマグネシウムドープのGaN層34が形成される。このマグネシウムドープのGaN層34もクラッドとして機能する。

【0108】このような発光ダイオードには、p電極35とn電極36が形成されている。p電極35はマグネシウムドープのGaN層34上に形成されるNi/Pt/AuまたはNi(Pd)/Pt/Auなどの金属材料を蒸着して形成される。n電極36は前述の図示しない絶縁膜を開口した部分でTi/AI/Pt/Auなどの金属材料を蒸着して形成される。

【0109】このような構造のGaN系の発光ダイオードは、青色発光も可能な素子であって、特にレーザアブレーションによって比較的簡単にサファイア基板から剥離することができ、レーザビームを選択的に照射することで選択的な剥離が実現される。なお、GaN系の発光ダイオードとしては、平板上や帯状に活性層が形成される構造であっても良く、上端部にC面が形成された角錐構造のものであっても良い。また、他の窒化物系発光素子や化合物半導体素子などであっても良い。

【0110】また、図7の(a)に示すように、転写基板4における発光素子21の転写面となる側の正面に第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、発光素子21と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。ここで、第2の接着層6の発光素子21の転写面側の正面には、発光素子21のいわゆるピラミッド型の形状に対応した凹部が形成されており、転写の際にはこの凹部に発光素子21が嵌合するようになされている。また、以下では、第2の接着層6として熱可塑性樹脂を用いた場合について説明する。

【0111】転写に際しては、図7の(b)に示すように、ベース基板1の裏面、すなわち、ベース基板1における発光素子21が配列形成された側と反対側の正面から転写対象となる発光素子21のみにUVレーザ光7を照射する。これにより、発光素子21とベース基板1の界面でアブレーションにより発光素子21の剥離が発生して発光素子21は剥離可能な状態とされる。

【0112】また、発光素子21にUVレーザ光7を照射するとともに転写基板4の裏面、すなわち、第2の接着層6が形成された側と反対側の正面から転写対象となる発光素子21に対応した位置の第2の接着層6のみに赤外光83を照射して、第2の接着層6を加熱し、溶融する。そして、赤外光83の照射を止めることにより第2の接着層6は自然冷却され、硬化する。このとき発光

素子21は、第2の接着層6の凹部82に嵌合し当接した状態にある。このため、第2の接着層6が一度溶融し、再度硬化することにより発光素子21は、第2の接着層6の凹部82に嵌合した状態で、第2の接着層6に固定される。

【0113】そして、転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、発光素子21はベース基板1から転写基板4にされる。図7の(c)は、転写基板をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に発光素子21が転写されている。以上により、発光素子21をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0114】以上のような本発明を適用した発光素子21の転写方法においては、転写対象となる発光素子21に対応する位置にのみ選択的にUVレーザ光7を照射する。このように、選択的にUVレーザ光7を照射することにより、転写対象となる発光素子21とベース基板1の界面のみで、アブレーションにより発光素子21の剥離が発生して発光素子21は剥離可能な状態とされる。

【0115】したがって、この発光素子21の転写方法では、ベース基板1に配列された発光素子21を選択的に剥離可能な状態とすることにより、所望の発光素子21のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となり、発光素子21の転写を効率的に行うことができる。

【0116】また、この発光素子21の転写方法では、ベース基板1上に配列固定された発光素子21を予め剥離可能な状態とする。これにより、ベース基板1からの発光素子21の剥離時に、ベース基板1と発光素子21との接着面に垂直方向の力が発生して発光素子21が剥離しづらくなるという問題が生じることがなく、確実に発光素子21の転写を行うことができる。

【0117】また、発光素子21にUVレーザ光7を照射する際に、第1の実施の形態等と同様にマスク5を用いても良い。マスク5を用いることにより、より確実に転写対象となる発光素子21にのみUVレーザ光7を照射することができ、より確実に発光素子21を選択転写することができる。

【0118】そして、第2の接着層6に赤外光83を照射する際に、第1の実施の形態等と同様にマスク5を用いてもよい。マスク5を用いることにより、より確実に転写対象となる発光素子21に対応する位置のみに赤外光83を照射することができ、より確実に発光素子21を選択転写することができる。

【0119】また、複数の発光素子21の転写を一度に行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる発光素子21を決め、この素子のみを所定の位置

に位置決めすることにより他の転写素子も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く素子の転写を行うことができる。

【0120】また、上記においては、UVレーザ光7をベース基板1の裏面側から照射し、赤外光83を転写基板4の裏面側から照射した場合について説明したが、赤外光83の照射方向は上記に限定されることはなく、赤外光83をベース基板1の裏面側から発光素子21に照射しても良い。すなわち、図7の(d)に示すように転写対象である発光素子21にUVレーザ光7を照射するとともに赤外光83を照射する。この場合、発光素子21へのUVレーザ光7を照射することで、発光素子21とベース基板1の界面でアブレーションにより発光素子21の剥離が発生して発光素子21は剥離可能な状態となる。

【0121】また、発光素子21への赤外光83の照射により、発光素子21は加熱される。そして、発光素子21の熱が第2の接着層6に伝わることにより、第2の接着層6が加熱され、溶融する。そして、赤外光83の発光素子21への照射を止めることにより発光素子21は自然冷却されるため、第2の接着層6への熱の伝導がなくなり、第2の接着層6も自然冷却されて硬化する。このとき発光素子21は、第2の接着層6の凹部82に嵌合し当接した状態にある。このため、第2の接着層6が1度溶融し、再度硬化することにより発光素子21は、第2の接着層6の凹部82に嵌合した状態で、第2の接着層6に固定される。

【0122】そして、図7の(c)に示すように転写基板4をベース基板1から剥がし取ることにより、発光素子21はベース基板1から転写基板4にされる。以上により、発光素子21をベース基板1から転写基板4へ選択転写することができる。

【0123】したがって、UVレーザ光7及び赤外光83とともにベース基板1の裏面側から発光素子21に照射した場合においても、上記と同様に発光素子21をベース基板1から転写基板4に選択的に転写することができる。

【0124】[第8の実施の形態]第8の実施の形態では、本発明を適用してベース基板1上に配列形成されたGaN系の発光素子を転写基板4に転写する他の例について説明する。図9は、本発明にかかる素子の転写方法の第8の実施の形態を示した図である。なお、第1の実施の形態等の説明で用いた部材と同様な部材に関しては、第1の実施の形態と同じ符号を付すことで、詳細な説明は省略する。

【0125】発光素子21を転写するには、図9の(a)に示すように、まず、供給源となるベース基板1上に複数の発光素子21を配列形成する。ここで、ベース基板1は、サファイヤ基板であり、発光素子21は、第7の

実施の形態で説明したいわゆるピラミッド型の発光素子である。そして、図9の(a)に示すように発光素子21上の全面に離型剤84を塗布する。

【0126】次いで、図9の(b)に示すように、転写対象となる発光素子21の離型剤84にのみレーザ光85を照射してレーザアブレーションにより離型剤84を除去する。また、図9の(c)に示すように、転写基板4における発光素子21の転写面となる側の正面に接着剤からなる第2の接着層6を形成し、ベース基板1と転写基板4とが所望の位置関係となるように、発光素子21と第2の接着層6とを対向させて当接した状態で配置する。ここで、第2の接着層6の発光素子21の転写面側の正面には、第7の実施の形態と同様に発光素子21のいわゆるピラミッド型の形状に対応した凹部が形成されており、転写の際にはこの凹部に発光素子21が嵌合するようになされている。

【0127】そして、図9の(c)に示すように、ベース基板1の裏面、すなわち、ベース基板1における発光素子21が配列形成された側と反対側の正面から転写対象となる発光素子21のみにレーザ光85を照射する。これにより、発光素子21とベース基板1の界面でアブレーションにより発光素子21の剥離が発生して発光素子21は剥離可能な状態となる。

【0128】そして、転写基板4をベース基板1から剥がし取る。ここで、発光素子21は、第2の接着層6の凹部に嵌合し当接している。そして、転写対象となる発光素子21は予め離型剤84が除去されているため、直接第2の接着層6に当接しており、第2の接着層6に接着、固定され、ベース基板1から転写基板4に転写される。一方、転写対象でない発光素子21は、第2の接着層6との間に離型剤84が介在した状態で第2の接着層6と当接している。このため、転写基板4をベース基板1から剥がし取ったときには離型剤の効果により転写基板4に転写されることなく、第2の接着層6から剥がされ、ベース基板1に固定されたままの状態が保持される。

【0129】図9の(c)は、転写基板をベース基板1から剥がし取った状態を示すもので、第2の接着層6上に発光素子21が転写されている。以上により、発光素子21をベース基板1から転写基板4へ選択的に転写することができる。

【0130】以上のような本発明を適用した発光素子21の転写方法においては、転写対象となる発光素子21に対応する位置にのみ選択的にレーザ光85を照射する。このように、選択的にレーザ光85を照射することにより、転写対象となる発光素子21とベース基板1の界面のみで、アブレーションにより発光素子21の剥離が発生して発光素子21は剥離可能な状態となる。これにより、転写対象となる発光素子21のみを選択的にベース基板1から剥離可能な状態とでき、所

望の発光素子21のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となる。

【0131】したがって、この発光素子21の転写方法では、ベース基板1に配列された発光素子21を選択的に剥離可能な状態とすることにより、所望の発光素子21のみを選択的に転写基板4に転写することが可能となり、発光素子21の転写を効率的に行うことができる。

【0132】また、この発光素子21の転写方法では、ベース基板1上に配列固定された発光素子21を予め剥離可能な状態とする。これにより、ベース基板1からの発光素子21の剥離時に、ベース基板1と発光素子21との接着面に垂直方向の力が発生して発光素子21が剥離しづらくなるという問題が生じることがなく、確実に発光素子21の転写を行うことができる。

【0133】また、発光素子21にレーザ光85を照射する際に、第1の実施の形態等と同様にマスク5を用いても良い。マスクを用いることにより、より確実に転写対象となる発光素子21にのみレーザ光85を照射することができ、より確実に発光素子21を選択転写することができる。

【0134】また、複数の発光素子21の転写を一度に行うことにより素子の拡大転写を行う場合には、例えば転写対象となる素子のうち、基準となる発光素子21を決め、この素子のみを所定の位置に位置決めする。これにより、他の転写対象である発光素子21も一括して所定の位置に位置決めされるため、素子毎に実装位置のずれが生じることがなく、精度良く発光素子21の拡大転写を行うことができる。

【0135】以上、本発明を適用した素子の転写方法を説明したが、本発明にかかる素子の転写方法は、例えばアクティブマトリクス方式の画像表示装置における素子転写などに応用すると極めて有用である。アクティブマトリクス方式の画像表示装置では、駆動素子であるSiトランジスタに隣接して、R, G, Bの発光素子を配置する必要がある。これらR, G, Bの発光素子は、順次Siトランジスタの近い位置に転写する必要があるが、Siトランジスタは極めて熱伝導が良く、熱が加わると内部回路の破損につながる。ここで、上記転写方法においてレーザ光を利用することにより、Siトランジスタに熱が伝わるのを回避することができ、上記不都合を解消することができる。

【0136】[第9の実施の形態]第9の実施の形態では、上記転写方法の応用例として、二段階拡大転写法による素子の配列方法及び画像表示装置の製造方法について説明する。本例の素子の配列方法および画像表示装置の製造方法は、高集積度をもって第1基板上に作製された素子を第1基板上で素子が配列された状態よりは離間した状態となるように一時保持用部材に転写し、次いで一時保持用部材に保持された前記素子をさらに離間して第2基板上に転写する二段階の拡大転写を行う。なお、

本例では転写を2段階としているが、素子を離間して配置する拡大度に応じて転写を三段階やそれ以上の多段階とすることもできる。

【0137】本例の素子の配列方法および画像表示装置の製造方法は、高集積度をもって第1基板上に作製された素子を第1基板上で素子が配列された状態よりは離間した状態となるように一時保持用部材に転写し、次いで一時保持用部材に保持された前記素子をさらに離間して第2基板上に転写する二段階の拡大転写を行う。なお、

10 本例では転写を2段階としているが、素子を離間して配置する拡大度に応じて転写を三段階やそれ以上の多段階とすることもできる。

【0138】図10はそれぞれ二段階拡大転写法の基本的な工程を示す図である。まず、図10の(a)に示す第1基板10上に、例えば発光素子のような素子12を密に形成する。素子を密に形成することで、各基板当たりに生成される素子の数を多くすることができ、製品コストを下げることができる。第1基板10は例えば半導体ウエハ、ガラス基板、石英ガラス基板、サファイヤ基板、プラスチック基板などの種々素子形成可能な基板であるが、各素子12は第1基板10上に直接形成したものであっても良く、他の基板上で形成されたものを配列したものであっても良い。

【0139】次に図10の(b)に示すように、第1基板10から各素子12が図中破線で示す第1の一時保持用部材11に転写され、この第1の一時保持用部材11の上に各素子12が保持される。ここで隣接する素子12は離間され、図示のようにマトリクス状に配される。すなわち素子12はx方向にもそれぞれ素子の間を広げる30 ように転写されるが、x方向に垂直なy方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写される。このとき離間される距離は、特に限定されず、一例として後続の工程での樹脂部形成や電極パッドの形成を考慮した距離とすることができる。第1の一時保持用部材11上に第1基板10から転写した際に第1基板10上の全部の素子が離間されて転写されるようにすることができる。この場合には、第1の一時保持用部材11のサイズはマトリクス状に配された素子12の数(x方向、y方向にそれぞれ)に離間した距離を乗じたサイズ以上であれば良い。

40 また、第1の一時保持用部材11上に第1基板10上の一部の素子が離間されて転写されるようにすることも可能である。‘

【0140】このような第1転写工程の後、図10の(c)に示すように、第1の一時保持用部材11上に存在する素子12は離間されていることから、素子12毎に素子周りの樹脂の被覆と電極パッドの形成が行われる。素子周りの樹脂の被覆は電極パッドを形成し易くし、次の第2転写工程での取り扱いを容易にするなどのために形成される。電極パッドの形成は、後述するように、最終的な配線が続く第2転写工程の後に行われるため、そ

の際に配線不良が生じないように比較的大き目のサイズに形成されるものである。なお、図10の(c)には電極パッドは図示していない。各素子12の周りを樹脂13が覆うことで樹脂形成チップ14が形成される。素子12は平面上、樹脂形成チップ14の略中央に位置するが、一方の辺や角側に偏った位置に存在するものであっても良い。

【0141】次に、図10の(d)に示すように、第2転写工程が行われる。この第2転写工程では第1の一時保持用部材11上でマトリクス状に配される素子12が樹脂形成チップ14ごと更に離間するように第2基板15上に転写される。

【0142】この第2転写工程に上述した本発明にかかる転写方法を応用するが、これについては後ほど詳述する。

【0143】第2転写工程においても、隣接する素子12は樹脂形成チップ14ごと離間され、図示のようにマトリクス状に配される。すなわち素子12はx方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写されるが、x方向に垂直なy方向にもそれぞれ素子の間を広げるように転写される。第2転写工程によって配置された素子の位置が画像表示装置などの最終製品の画素に対応する位置であるとすると、当初の素子12間のピッチの略整数倍が第2転写工程によって配置された素子12のピッチとなる。ここで第1基板10から第1の一時保持用部材11での離間したピッチの拡大率をnとし、第1の一時保持用部材11から第2基板15での離間したピッチの拡大率をmとすると、略整数倍の値Eは $E = n \times m$ であらわされる。

【0144】第2基板15上に樹脂形成チップ14ごと離間された各素子12には、配線が施される。この時、先に形成した電極パッド等を利用して接続不良を極力抑えながらの配線がなされる。この配線は例えば素子12が発光ダイオードなどの発光素子の場合には、p電極、n電極への配線を含み、液晶制御素子の場合は、選択信号線、電圧線や、配向電極膜などの配線等を含む。

【0145】図10に示した二段階拡大転写法においては、第1転写後の離間したスペースを利用して電極パッドや樹脂固めなどを行うことができ、そして第2転写後に配線が施されるが、先に形成した電極パッド等を利用して接続不良を極力抑えながらの配線がなされる。したがって、画像表示装置の歩留まりを向上させることができる。また、本例の二段階拡大転写法においては、素子間の距離を離間する工程が2工程であり、このような素子間の距離を離間する複数工程の拡大転写を行うことで、実際は転写回数が減ることになる。すなわち、例えば、ここで第1基板10から第1の一時保持用部材11での離間したピッチの拡大率を2($n=2$)とし、第1の一時保持用部材11から第2基板15での離間したピッチの拡大率を2($m=2$)とすると、仮に一度の転写

で拡大した範囲に転写しようとしたときでは、最終拡大率が 2×2 の4倍で、その二乗の16回の転写すなわち第1基板のアライメントを16回行う必要が生ずるが、本例の二段階拡大転写法では、アライメントの回数は第1転写工程での拡大率2の二乗の4回と第2転写工程での拡大率2の二乗の4回を単純に加えただけの計8回で済むことになる。即ち、同じ転写倍率を意図する場合においては、 $(n+m)^2 = n^2 + 2nm + m^2$ であることから、必ず $2nm$ 回だけ転写回数を減らすことができるうことになる。したがって、製造工程も回数分だけ時間や経費の節約となり、特に拡大率の大きい場合に有益となる。

【0146】なお、図10に示した二段階拡大転写法においては、素子12を例えれば発光素子としているが、これに限定されず、他の素子例えれば液晶制御素子、光電変換素子、圧電素子、薄膜トランジスタ素子、薄膜ダイオード素子、抵抗素子、スイッチング素子、微小磁気素子、微小光学素子から選ばれた素子若しくはその部分、これらの組み合わせなどであっても良い。

20 【0147】上記第2転写工程においては、樹脂形成チップとして取り扱われ、一時保持用部材上から第2基板に転写されるが、この樹脂形成チップについて図11及び図12を参照して説明する。

【0148】樹脂形成チップ20は、離間して配置されている素子21の周りを樹脂22で固めたものであり、このような樹脂形成チップ20は、一時保持用部材から第2基板に素子21を転写する場合に使用できるものである。

【0149】樹脂形成チップ20は略平板上でその主たる面が略正方形とされる。この樹脂形成チップ20の形状は樹脂22を固めて形成された形状であり、具体的には未硬化の樹脂を各素子21を含むように全面に塗布し、これを硬化した後で縁の部分をダイシング等で切断することで得られる形状である。

【0150】略平板状の樹脂22の表面側と裏面側にはそれぞれ電極パッド23、24が形成される。これら電極パッド23、24の形成は全面に電極パッド23、24の材料となる金属層や多結晶シリコン層などの導電層を形成し、フォトリソグラフィー技術により所要の電極

40 形状にパターンニングすることで形成される。これら電極パッド23、24は発光素子である素子21のp電極とn電極にそれぞれ接続するように形成されており、必要な場合には樹脂22にピアホールなどが形成される。

【0151】ここで電極パッド23、24は樹脂形成チップ20の表面側と裏面側にそれぞれ形成されているが、一方の面に両方の電極パッドを形成することも可能であり、例えば薄膜トランジスタの場合ではソース、ゲート、ドレインの3つの電極があるため、電極パッドを3つ或いはそれ以上形成しても良い。電極パッド23、24の位置が平板上ずれているのは、最終的な配線形成

時に上側からコンタクトをとっても重ならないようにするためである。電極パッド23、24の形状も正方形に限定されず他の形状としても良い。

【0152】このような樹脂形成チップ20を構成することで、素子21の周りが樹脂22で被覆され平坦化によって精度良く電極パッド23、24を形成できるとともに素子21に比べて広い領域に電極パッド23、24を延在できる。後述するように、最終的な配線が、第2転写工程の後に行われるため、比較的大き目のサイズの電極パッド23、24を利用した配線を行うことで、配線不良が未然に防止される。

【0153】次に、図13に本例の二段階拡大転写法で使用される素子の一例としての発光素子の構造を示す。図13の(a)が素子断面図であり、図13の(b)が平面図である。この発光素子はGaN系の発光ダイオードであり、たとえばサファイア基板上に結晶成長される素子である。このようなGaN系の発光ダイオードでは、基板を透過するレーザ照射によってレーザアブレーションが生じ、GaNの窒素が気化する現象にともなってサファイア基板とGaN系の成長層の間の界面で膜剥がれが生じ、素子分離を容易なものにできる特徴を有している。なお、この発光素子については、第7の実施の形態において説明してあるので詳細な説明は省略する。

【0154】次に、図14から図20までを参照しながら、図10に示す発光素子の配列方法の具体的な手法について説明する。発光素子は図13に示したGaN系の発光ダイオードを用いている。

【0155】先ず、図14に示すように、第1基板41の主面上には複数の発光ダイオード42がマトリクス状に形成されている。発光ダイオード42の大きさは約20μm程度とすることができる。第1基板41の構成材料としてはサファイア基板などのように光ダイオード42に照射するレーザの波長の透過率の高い材料が用いられる。発光ダイオード42にはp電極などまでは形成されているが最終的な配線は未だなされておらず、素子間分離の溝42gが形成されていて、個々の発光ダイオード42は分離できる状態にある。この溝42gの形成は例えば反応性イオンエッティングで行う。このような第1基板41を第1の一時保持用部材43に対峙させて図14に示すように選択的な転写を行う。

【0156】第1の一時保持用部材43の第1基板41に対峙する面には剥離層44と接着剤層45が2層になって形成されている。ここで第1の一時保持用部材43の例としては、ガラス基板、石英ガラス基板、プラスチック基板などを用いることができ、第1の一時保持用部材43上の剥離層44の例としては、フッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤（例えばポリビニルアルコール：PVA）、ポリイミドなどを用いることができる。

【0157】また、第1の一時保持用部材43の接着剤

層45としては紫外線（UV）硬化型接着剤、熱硬化性接着剤、熱可塑性接着剤のいずれかからなる層を用いることができる。一例としては、第1の一時保持用部材43として石英ガラス基板を用い、剥離層44としてポリイミド膜4μmを形成後、接着剤層45としてのUV硬化型接着剤を約20μm厚で塗布する。

【0158】第1の一時保持用部材43の接着剤層45は、硬化した領域45sと未硬化領域45yが混在するよう調整され、未硬化領域45yに選択転写にかかる

10 発光ダイオード42が位置するように位置合わせされる。硬化した領域45sと未硬化領域45yが混在するような調整は、例えばUV硬化型接着剤を露光機にて選択的に200μmピッチでUV露光し、発光ダイオード42を転写するところは未硬化でそれ以外は硬化させてある状態にすれば良い。このようなアライメントの後、転写対象位置の発光ダイオード42に対しレーザ光73を第1基板41の裏面から照射し、当該発光ダイオード42を第1基板41からレーザアブレーションを利用して剥離する。GaN系の発光ダイオード42はサファイアとの界面で金属のGaNと窒素に分解することから、比較的簡単に剥離できる。照射するレーザ光73としてはエキシマレーザ、高調波YAGレーザなどが用いられる。

20 【0159】このレーザアブレーションを利用した剥離によって、選択照射にかかる発光ダイオード42はGaN層と第1基板41の界面で分離し、反対側の接着剤層45にp電極部分を突き刺すようにして転写される。他のレーザ光73が照射されない領域の発光ダイオード42については、対応する接着剤層45の部分が硬化した20領域sであり、レーザ光73も照射されていないために第1の一時保持用部材43側に転写されることはない。なお、図14では1つの発光ダイオード42だけが選択的にレーザ照射されているが、nピッチ分だけ離間した領域においても同様に発光ダイオード42はレーザ照射されているものとする。このような選択的な転写によっては発光ダイオード42第1基板41上に配列されている時よりも離間して第1の一時保持用部材43上に配列される。

30 【0160】発光ダイオード42は第1の一時保持用部材43の接着剤層45に保持された状態で、発光ダイオード42の裏面がn電極側（カソード電極側）になっていて、発光ダイオード42の裏面には樹脂（接着剤）がないように除去、洗浄されているため、図15に示すように電極パッド46を形成すれば、電極パッド46は発光ダイオード42の裏面と電気的に接続される。

【0161】接着剤層45の洗浄の例としては酸素プラズマで接着剤用樹脂をエッティング、UVオゾン照射にて洗浄する。かつ、レーザにてGaN系発光ダイオードをサファイア基板からなる第1基板41から剥離したときには、その剥離面にGaNが析出しているため、そのGaN

をエッティングすることが必要であり、NaOH水溶液もしくは希硝酸で行うことになる。その後、電極パッド46をパターニングする。このときのカソード側の電極パッドは約 $60\mu m$ 角とすることができます。電極パッド46としては透明電極(ITO、ZnO系など)もしくはTi/AI/Pt/Auなどの材料を用いる。透明電極の場合は発光ダイオードの裏面を大きく覆っても発光をさえぎることができないので、パターニング精度が粗く、大きな電極形成ができ、パターニングプロセスが容易になる。

【0162】図16は第1の一時保持用部材43から発光ダイオード42を第2の一時保持用部材47に転写して、アノード電極(p電極)側のビアホール50を形成した後、アノード側電極パッド49を形成し、樹脂からなる接着剤層45をダイシングした状態を示している。このダイシングの結果、素子分離溝51が形成され、発光ダイオード42は素子ごとに分けされたものになる。素子分離溝51はマトリクス状の各発光ダイオード42を分離するため、平面パターンとしては縦横に延長された複数の平行線からなる。素子分離溝51の底部では第2の一時保持用部材47の表面が臨む。

【0163】また、第2の一時保持用部材47上には剥離層48が形成される。この剥離層48は例えばフッ素コート、シリコーン樹脂、水溶性接着剤(例えばPVA)、ポリイミドなどを用いて作製することができる。第2の一時保持用部材47は、一例としてプラスチック基板にUV粘着材が塗布してある、いわゆるダイシングシートであり、UVが照射されると粘着力が低下するものを利用できる。

【0164】第1の一時保持用部材43から第2の一時保持用部材47への転写に際しては、このような剥離層44を形成した一時保持部材43の裏面からエキシマレーザを照射する。これにより、例えば剥離層44としてポリイミドを形成した場合では、ポリイミドと石英基板の界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して、各発光ダイオード42は第2の一時保持部材47側に転写される。

【0165】また、アノード側電極パッド49を形成するに際しては、接着剤層45の表面を酸素プラズマで発光ダイオード42の表面が露出てくるまでエッティングする。まずビアホール50の形成はエキシマレーザ、高調波YAGレーザ、炭酸ガスレーザを用いることができる。このとき、ビアホールは約3~7μmの径を開けることになる。アノード側電極パッドはNi/Pt/Auなどで形成する。ダイシングプロセスは通常のブレードを用いたダイシング、20μm以下の幅の狭い切り込みが必要なときには上記レーザを用いたレーザによる加工を行う。その切り込み幅は画像表示装置の画素内の樹脂からなる接着剤層45で覆われた発光ダイオード42の大きさに依存する。

【0166】次に、発光ダイオード42を第2の一時保持用部材47から第2基板60に転写する。そして、この転写に、上述した転写方法を応用する。すなわち、第三の一時保持用部材52の主面に予め粘着層53を形成しておき、図17に示すようにUV硬化性樹脂層53と発光ダイオード42の上面、すなわち、アノード側電極パッド49がある側とが対向するように当接させる。そして、この状態で、第2の一時保持用部材47の裏面からマスク55を用いて転写対象となる樹脂形成チップ

10 (発光ダイオード42及び接着剤層45)に選択的にエキシマレーザ光54を照射する。これにより、例えば第2の一時保持用部材47を石英基板により形成し、剥離層48をポリイミドにより形成した場合では、ポリイミドと石英基板の界面でポリイミドのアブレーションにより剥離が発生して転写対象となる各樹脂形成チップは剥離可能な状態とされる。そして、第三の一時保持用部材52を第2の一時保持用部材47から剥がし取ることにより、樹脂形成チップは第2の一時保持用部材47から第三の一時保持用部材52に選択的に転写される。

20 【0167】次いで、第2基板60に予め熱可塑性接着層56を形成しておき、図18に示すように、発光ダイオード42と第2基板60とが所定の位置関係となるように発光ダイオード42と熱可塑性接着層56とを対向させて第三の一時保持部材52と第2基板60とを配置する。そして、図18に示すように、第2基板60の裏面側からレーザ光73を照射し、転写する樹脂形成チップに対応する部分の熱可塑性接着層56のみを加熱する。このレーザ光73の照射により、熱可塑性接着層56の樹脂形成チップに対応した位置が軟化する。

30 【0168】その後、熱可塑性接着層56を冷却硬化することにより、樹脂形成チップが、第2基板60上に固定される。このとき、粘着層53の粘着力を硬化させた際の熱可塑性接着層56接着力よりも小さくしておき、第三の一時保持用部材52を第2基板60から剥がすことにより樹脂形成チップ、すなわち発光ダイオード42が第2基板に選択的に転写される。

【0169】また、第2基板60上にシャドウマスクとしても機能する電極層57を配設し、この電極層57を、レーザ光73を照射することにより加熱し、間接的に熱可塑性接着層56を加熱するようにもよい。特に、図18に示すように、電極層57の画面側の表面すなわち当該画像表示装置を見る人がいる側の面に黒クロム層58を形成すれば、画像のコントラストを向上させることができると共に、黒クロム層58でのエネルギー吸収率を高くして、選択的に照射されるレーザ光73によって熱可塑性接着層56を効率的に加熱するようにすることができる。

40 【0170】図19はRGBの3色の発光ダイオード42、61、62を第2基板60に配列させ絶縁層59を塗布した状態を示す図である。上述した転写方法によ

り、第2基板60にマウントする位置をその色の位置にずらしてマウントすると、画素としてのピッチは一定のまま3色からなる画素を形成できる。絶縁層59としては透明エポキシ接着剤、UV硬化型接着剤、ポリイミドなどを用いることができる。3色の発光ダイオード42、61、62は必ずしも同じ形状でなくとも良い。図19では赤色の発光ダイオード61が六角錐のGaN層を有しない構造とされ、他の発光ダイオード42、62とその形状が異なっているが、この段階では各発光ダイオード42、61、62は既に樹脂形成チップとして樹脂からなる接着剤層45で覆われており、素子構造の違いにもかかわらず同一の取り扱いが実現される。

【0171】図20は配線形成工程を示す図である。絶縁層59に開口部65、66、67、68、69、70を形成し、発光ダイオード42、61、62のアノード、カソードの電極パッドと第2基板60の配線用の電極層57を接続する配線63、64、71を形成した図である。このときに形成する開口部すなわちビアホールは発光ダイオード42、61、62の電極パッド46、49の面積を大きくしているのでビアホール形状は大きく、ビアホールの位置精度も各発光ダイオードに直接形成するビアホールに比べて粗い精度で形成できる。このときのビアホールは約 $60\mu m$ 角の電極パッド46、49に対し、約 $\phi 20\mu m$ のものを形成できる。また、ビアホールの深さは配線基板と接続するもの、アノード電極と接続するもの、カソード電極と接続するものの3種類の深さがあるのでレーザのパルス数で制御し、最適な深さを開口する。その後、保護層を配線上に形成し、画像表示装置のパネルは完成する。このときの保護層は図19の絶縁層59と同様、透明エポキシ接着剤などの材料が使用できる。この保護層は加熱硬化し配線を完全に覆う。この後、パネル端部の配線からドライバーICを接続して駆動パネルを製作することになる。

【0172】上述のような発光素子の配列方法においては、第1の一時保持用部材43に発光ダイオード42を保持させた時点で既に、素子間の距離が大きくなされ、その広がった間隔を利用して比較的のサイズの電極パッド46、49などを設けることが可能となる。それら比較的のサイズの大きな電極パッド46、49を利用した配線が行われるために、素子サイズに比較して最終的な装置のサイズが著しく大きな場合であっても容易に配線を形成できる。また、本例の発光素子の配列方法では、発光素子の周囲が硬化した接着剤層45で被覆され平坦化によって精度良く電極パッド46、49を形成できる。また、発光ダイオード42の第1の一時保持用部材43への転写には、GaN系材料がサファイヤとの界面で金属のGaと窒素に分解することを利用して、比較的簡単に剥離でき、確実に転写される。さらに、樹脂形成チップの第2基板への転写（第2転写工程）では、エキシマレーザ光54を剥離層48に選択的に照射することにより

転写対象となる樹脂形成チップのみを選択的に剥離可能な状態とするため、他の部品に影響を及ぼすことなく転写対象となる樹脂形成チップのみを確実に転写することが可能である。

【0173】

【発明の効果】本発明に係る素子の転写方法は、第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる上記素子を上記第1の基板から剥離可能とする工程と、上記第1の基板から剥離可能とされた上記素子を接着層が設けられた第2の基板上に転写する工程を有するものである。

【0174】以上のような本発明に係る素子の転写方法では、第1の基板上に配列固定された複数の素子のうち転写対象となる素子を第1の基板から剥離可能な状態とする。そして、剥離可能な状態とされた素子のみを接着層が設けられた第2の基板上に転写する。したがって、この素子の転写方法では、転写対象となる素子のみを確実に且つ精度良く第1の基板から第2の基板に転写することが可能となる。

【0175】また、転写対象となる素子を予め剥離可能な状態として当該素子のみを転写することにより、一度の転写で所望の素子の転写を行うことができるため、短時間での選択転写を実現することができ、効率的に素子の転写を行うことができる。

【0176】また、本発明に係る素子の配列方法は、第1の基板上に配列された複数の素子を第2の基板上に再配列する素子の配列方法において、上記第1の基板上で上記素子が配列された状態よりは離間した状態となるように上記素子を転写して第1の一時保持用部材に該素子

30 を保持させる第1転写工程と、上記第1の一時保持用部材に保持された上記素子を樹脂で固める工程と、上記樹脂をダイシングして素子毎に分離する工程と、上記第1の一時保持用部材に保持され樹脂で固められた上記素子をさらに離間して上記第2の基板上に転写する第2転写工程とを有し、上記第2転写工程は、第2の一時保持用部材上に配列固定された上記複数の素子のうち転写対象となる上記素子を上記第2の一時保持用部材から剥離可能とする工程と、上記第2の一時保持用部材から剥離可能とされた上記素子を接着層が設けられた上記第2の基板上に転写する工程とを有するものである。

【0177】以上のような本発明に係る素子の配列方法によれば、上記素子の転写方法を応用しているので、素子の転写を効率的、確実に行うことができ、素子間の距離を大きくする拡大転写を円滑に実施することができる。

【0178】そして、本発明に係る画像表示装置の製造方法は、発光素子をマトリクス状に配置した画像表示装置の製造方法において、第1の基板上で上記発光素子が配列された状態よりは離間した状態となるように上記発光素子を転写して第1の一時保持用部材に該発光素子を

保持させる第1転写工程と、上記第1の一時保持用部材に保持された上記発光素子を樹脂で固める工程と、上記樹脂をダイシングして発光素子毎に分離する工程と、上記第1の一時保持用部材に保持され樹脂で固められた上記発光素子をさらに離間して第2の基板上に転写する第2転写工程とを有し、上記第2転写工程は、第2の一時保持用部材上に配列固定された上記複数の発光素子のうち転写対象となる上記発光素子を上記第2の一時保持用部材から剥離可能とする工程と、上記第2の一時保持用部材から剥離可能とされた上記発光素子を接着層が設けられた上記第2の基板上に転写する工程とを有するものである。

【0179】以上のような本発明に係る画像表示装置の製造方法によれば、密な状態、すなわち集積度を高くして微細加工を施して作製された発光素子を、上記素子の転写方法及び上記素子の配列方法を応用して効率よく離間して再配置することができ、したがって精度の高い画像表示装置を生産性良く製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図3】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図4】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図5】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図6】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図7】本発明を適用した転写方法による転写プロセス

の一例を示す概略断面図である。

【図8】発光素子の一例を示す図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図9】本発明を適用した転写方法による転写プロセスの一例を示す概略断面図である。

【図10】素子の配列方法を示す模式図である。

【図11】樹脂形成チップの概略斜視図である。

【図12】樹脂形成チップの概略平面図である。

【図13】発光素子の一例を示す図であって、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図14】第1転写工程を示す概略断面図である。

【図15】電極パッド形成工程を示す概略断面図である。

【図16】第2の一時保持用部材への転写後の電極パッド形成工程を示す概略断面図である。

【図17】第2転写工程を示す概略断面図である。

【図18】第2転写工程の一応用例を示す概略断面図である。

【図19】絶縁層の形成工程を示す概略断面図である。

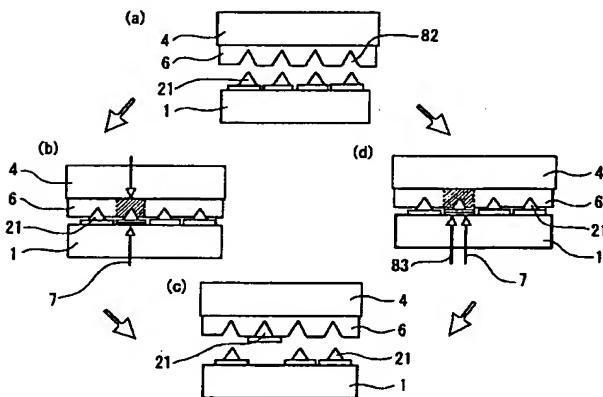
【図20】配線形成工程を示す概略断面図である。

【図21】従来の素子の転写方法を示す概略断面図である。

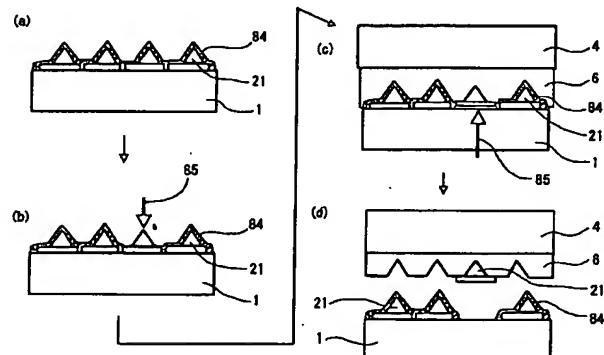
【符号の説明】

- 1 ベース基板
- 2 第1の接着層
- 3 素子
- 4 転写基板
- 5 マスク
- 6 第2の接着層
- 7 UVレーザ光
- 8 剥離層
- 9 エキシマレーザ光

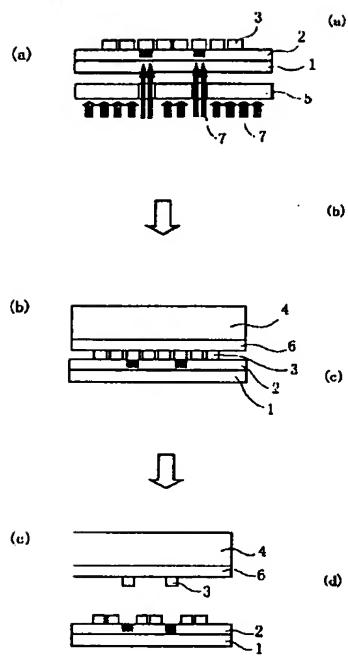
【図7】



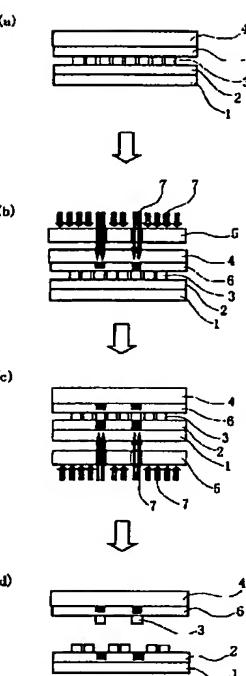
【図9】



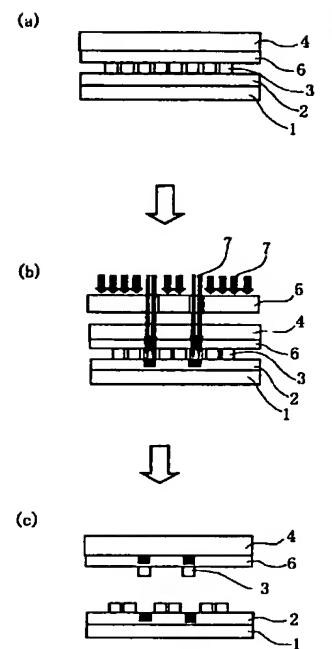
【図1】



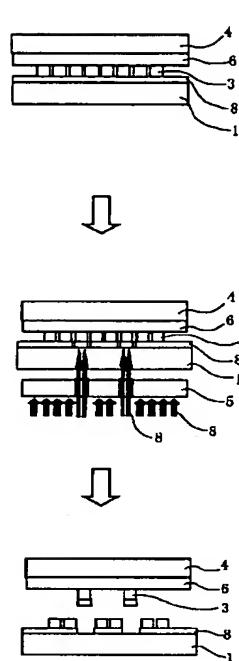
【図2】



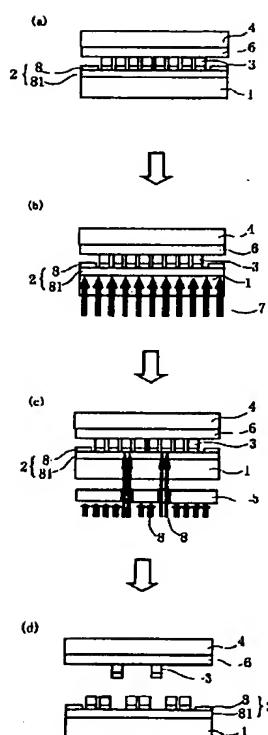
【図3】



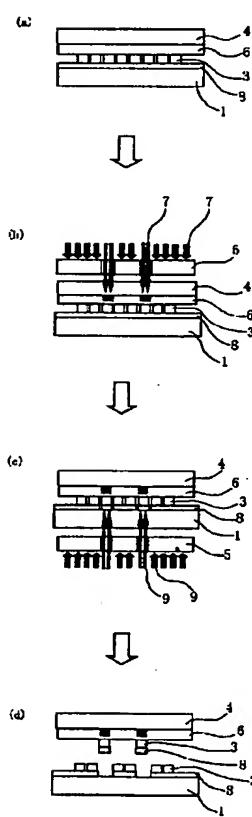
【図4】



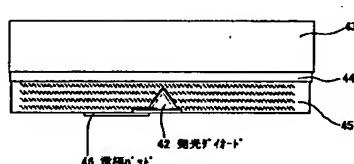
【図5】



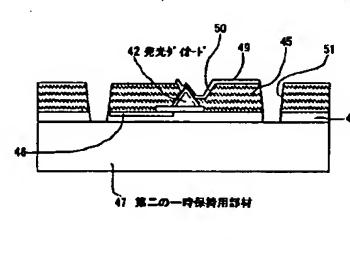
【図6】



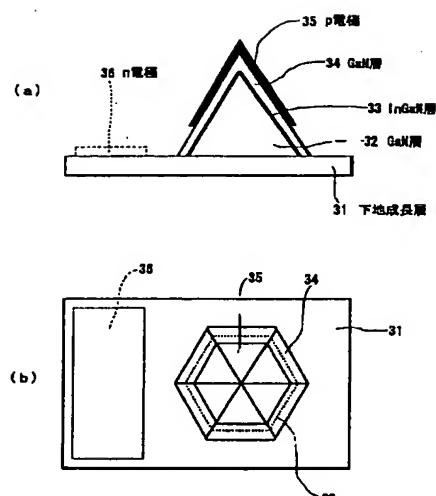
【図15】



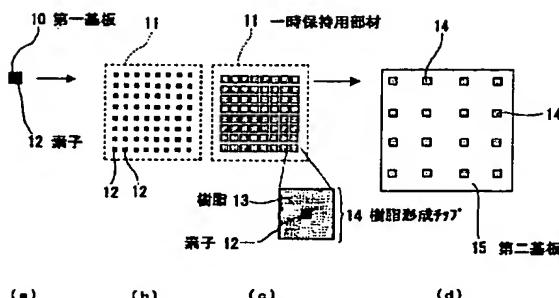
【図16】



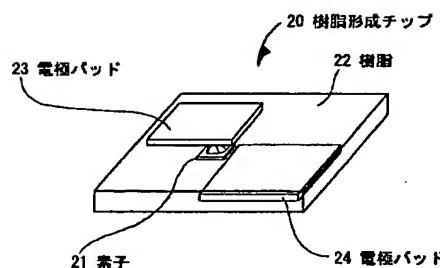
【図8】



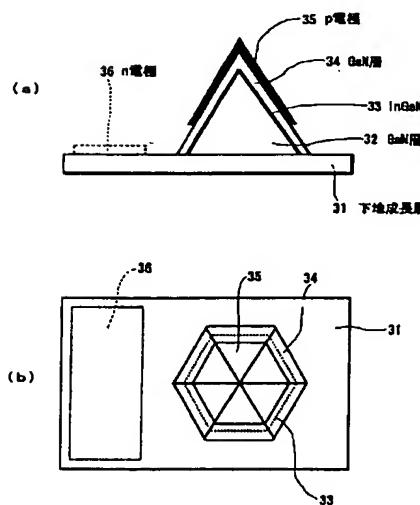
【図10】



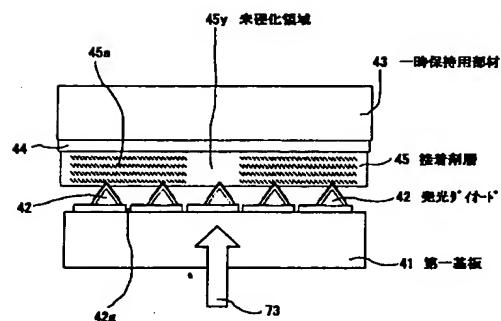
【図11】



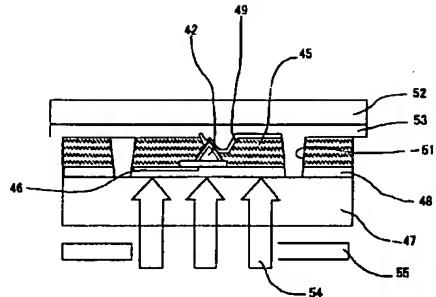
【図13】



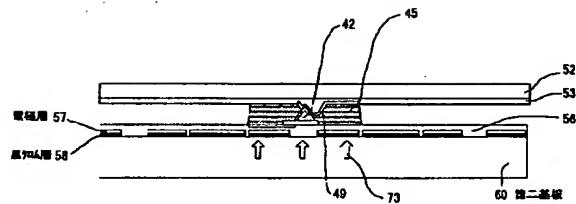
【図14】



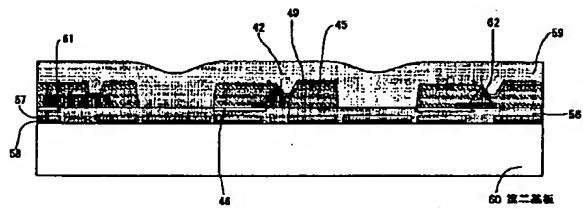
【図17】



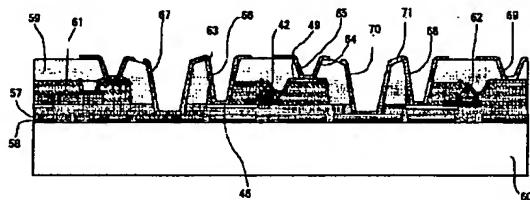
【図18】



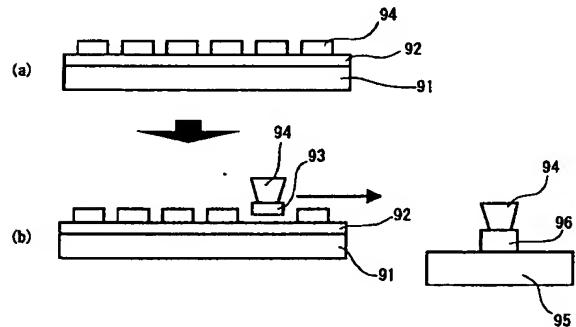
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72) 発明者 大庭 央
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

F ターム(参考) 5C094 AA43 BA26 EB05 FB14 GB01
5F041 CA04 CA40 CA46 CA57 CA65
CA77 CA82 CA92 DA13 DA20
FF06
5F047 CA08 FA01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-077940

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.CI.

H01L 21/52
G09F 9/33
H01L 33/00

(21)Application number : 2001-270218

(71)Applicant : SONY CORP

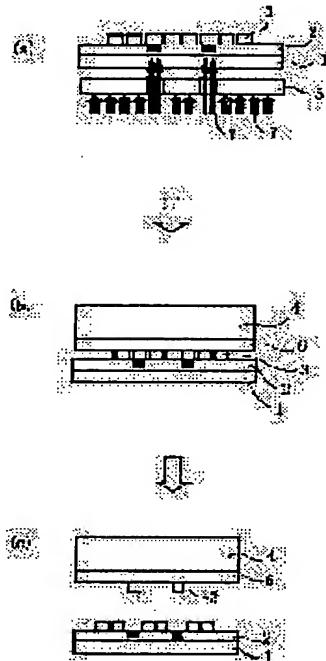
(22)Date of filing : 06.09.2001

(72)Inventor : OHATA TOYOJI
IWABUCHI TOSHIAKI
OBA HIROSHI

(54) METHOD OF TRANSFERRING DEVICE, METHOD OF ARRANGING DEVICE USING SAME, AND METHOD OF MANUFACTURING IMAGE DISPLAY DEVICE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method which allows efficiently and accurately transferring a device.
SOLUTION: The method comprises a step of enabling the separation of devices to be transferred among a plurality of devices 3 which are arranged and fixed on a first substrate 1 from the first substrate 1, and a step of transferring the devices 3 separable from the first substrate 1 on a second substrate 4 provided with a bonding layer 6. The device transferring method allows the separation of the devices 3 to be transferred from the first substrate 1 in advance, and the only separable devices are transferred to the second substrate. With this configuration, it becomes possible to surely transfer only desired devices from the first substrate 1 to the second substrate 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-077940

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.CI.

H01L 21/52
G09F 9/33
H01L 33/00

(21)Application number : 2001-270218

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 06.09.2001

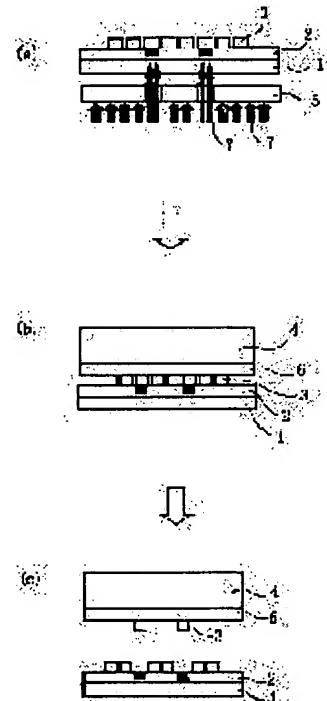
(72)Inventor : OHATA TOYOJI
IWABUCHI TOSHIAKI
OBA HIROSHI

(54) METHOD OF TRANSFERRING DEVICE, METHOD OF ARRANGING DEVICE USING SAME, AND METHOD OF MANUFACTURING IMAGE DISPLAY DEVICE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method which allows efficiently and accurately transferring a device.

SOLUTION: The method comprises a step of enabling the separation of devices to be transferred among a plurality of devices 3 which are arranged and fixed on a first substrate 1 from the first substrate 1, and a step of transferring the devices 3 separable from the first substrate 1 on a second substrate 4 provided with a bonding layer 6. The device transferring method allows the separation of the devices 3 to be transferred from the first substrate 1 in advance, and the only separable devices are transferred to the second substrate. With this configuration, it becomes possible to surely transfer only desired devices from the first substrate 1 to the second substrate 4.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 19.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The imprint method of the element by which it is having-production process imprinted on 2nd substrate by which above-mentioned element whose exfoliation was enabled was prepared in glue line characterized from a production process which enables exfoliation of the above-mentioned element which serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate from the 1st substrate of the above, and the 1st substrate of the above.

[Claim 2] The imprint method of the element according to claim 1 which carries out [carrying out array immobilization by other glue lines which consist of thermoplastics in which the above-mentioned element was formed on a substrate of the above 1st, and enabling exfoliation of an element which heats a location corresponding to the above-mentioned element used as the above-mentioned candidate for an imprint in a glue line besides the above, and serves as the above-mentioned candidate for an imprint from the 1st substrate of the above, and] as the feature.

[Claim 3] An imprint method of an element according to claim 2 characterized by heating a glue line besides the above by irradiating a laser beam at a glue line besides the above.

[Claim 4] An imprint method of an element according to claim 3 characterized by irradiating the above-mentioned laser beam alternatively in a location corresponding to the above-mentioned element which serves as the above-mentioned candidate for an imprint in a glue line besides the above using a mask.

[Claim 5] An imprint method of an element according to claim 4 characterized by irradiating an element used as a candidate for an imprint, heating the above-mentioned laser beam, and heating a location corresponding to the element concerned of a glue line besides the above.

[Claim 6] An imprint method of an element according to claim 1 characterized by for the above-mentioned glue line consisting of a thermosetting material, carrying out melting postcure of the glue line concerned by carrying out heating cooling of the glue line concerned, and fixing the above-mentioned element on a substrate of the above 2nd.

[Claim 7] An imprint method of an element according to claim 6 characterized by the thermosetting above-mentioned material being thermosetting resin.

[Claim 8] The above-mentioned glue line is the imprint method of an element according to claim 1 characterized by having a crevice of a configuration corresponding to the above-mentioned element in a principal plane of a side by which the above-mentioned element is imprinted.

[Claim 9] The above-mentioned element is the imprint method of an element according to claim 1 characterized by being embedded to insulating material.

[Claim 10] An imprint method of an element according to claim 1 characterized by using laser ablation in case exfoliation of the above-mentioned element is enabled from the 1st substrate of the above.

[Claim 11] An array method of an element characterized by providing the following. The 1st imprint production process which the above-mentioned element is imprinted [production process] and makes this element hold to the 1st member for momentary maintenance so that it may be in the condition of having estranged from the condition that the above-mentioned element was arranged on a substrate of the above 1st, in an array method of an element which carries out the rearrangement of two or more elements arranged on the 1st substrate on the 2nd substrate A production process which hardens the above-mentioned element held at a member for momentary maintenance of the above 1st by resin A production process which carries out the dicing of the above-mentioned resin, and is separated for every element It has the 2nd imprint production process which estranges further the above-mentioned element which was held at a member for momentary maintenance of the above 1st, and was hardened by resin, and imprints it on a substrate of the above 2nd. The above-mentioned 2nd imprint production process The production process which imprints on the substrate of the production process which enables exfoliation of the above-mentioned element which serves as a candidate for an imprint among two or more above-mentioned elements by which array immobilization was carried out on the 2nd

member for momentary maintenance from a member for momentary maintenance of the above 2nd, and the above 2nd for which the above-mentioned element whose exfoliation was enabled from a member for momentary maintenance of the above 2nd was prepared in a glue line

[Claim 12] The above-mentioned element is the array method of an element according to claim 11 characterized by being the semiconductor device which used a nitride semiconductor.

[Claim 13] The above-mentioned element is the array method of an element according to claim 11 characterized by being an element chosen from a light emitting device, liquid crystal controlling element, optoelectric-transducer, piezoelectric-device, thin film transistor element, thin-film diode element, resistance element, switching element, minute magnetic cell, and microoptics element, or its portion.

[Claim 14] A manufacture method of an image display device characterized by providing the following. The 1st imprint production process which the above-mentioned light emitting device is imprinted [production process] and makes this light emitting device hold to the 1st member for momentary maintenance so that it may be in the condition of having estranged from the condition that the above-mentioned light emitting device was arranged on the 1st substrate, in a manufacture method of an image display device which has arranged a light emitting device in the shape of a matrix A production process which hardens the above-mentioned light emitting device held at a member for momentary maintenance of the above 1st by resin A production process which carries out the dicing of the above-mentioned resin, and is separated for every light emitting device It has the 2nd imprint production process which estranges further the above-mentioned light emitting device which was held at a member for momentary maintenance of the above 1st, and was hardened by resin, and imprints it on the 2nd substrate. The above-mentioned 2nd imprint production process A production process which enables exfoliation of the above-mentioned light emitting device which serves as a candidate for an imprint among two or more above-mentioned light emitting devices by which array immobilization was carried out on the 2nd member for momentary maintenance from a member for momentary maintenance of the above 2nd, A production process which imprints the above-mentioned light emitting device whose exfoliation was enabled from a member for momentary maintenance of the above 2nd on a substrate of the above 2nd prepared in a glue line

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the array method of the element which imprints further the element by which applied this imprint method and micro processing was carried out to a larger field, and the manufacture method of an image display device about the imprint method of the element which imprints elements, such as a semiconductor light emitting device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In current, electronic equipment, etc., what was constituted by arranging much a detailed element, electronic parts, electron devices, electronic parts that embedded them further at an insulating material like plastics is used widely. For example, when arranging a light emitting device in the shape of a matrix and finishing setting up to an image display device, forming a direct element on a substrate like a liquid crystal display (LCD:Liquid Crystal Display) or a plasma display panel (PDP:PlasmaDisplay Panel), or arranging the LED package of a simple substance like a light emitting diode display (LED display) conventionally, is performed.

[0003] Here, in LCD and the image display device like PDP, since isolation is not made, it is usually performed from the beginning of a manufacture process that each element vacates only the pixel pitch of the image display device, and forms a gap.

[0004] On the other hand, in the case of the LED display, an LED chip is connected to an external electrode by bump connection [according to wire bond or a flip chip to an individual exception] according to ejection to after dicing, and being package-sized is performed. In this case, although arranged by the pixel pitch as an image display device in front of package-izing or in the back, this pixel pitch is made unrelated to the pitch of the element at the time of element formation.

[0005] Since LED (light emitting diode) which is a light emitting device is expensive, the image display device using LED is made as for it to low cost by manufacturing much LED chips from one wafer. That is, the thing of about 300-micrometer angle is conventionally made the LED chip of dozens of micrometer angle for an LED chip size, and if it is connected and an image display device is manufactured, the price of an image display device can be lowered.

[0006] Form highly, and it is made to move, making a large field estrange each element by imprint etc. then, each element -- a degree of integration -- There is technology which constitutes comparatively big displays, such as an image display device. For example, as shown in drawing 21 (a), an element 93 is arranged to the glue line 92 on the base substrate 91, and there is technology which imprints by placing an element 92 on ejection and the glue line 96 of other substrates 95 using the adsorption arm head 94 as shown in drawing 21 (b).

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when manufacturing an image display device with imprint technology, an element needs to be imprinted certainly. Moreover, an efficient imprint and an accurate imprint are also required.

[0008] However, when the above methods are used, in case it imprints, since multiple processes called the ejection of the element by the adsorption arm head, migration, and mounting to a substrate are needed, an imprint production process becomes complicated. And when the candidate for an imprint is a very small element, it is very difficult to take out only a desired element by such mechanical method.

[0009] Moreover, in the present mounting machine, about 10 micrometers of the positioning accuracy at the time of arranging an element are a limit, and the improvement in the positioning accuracy beyond this is difficult by the current structural positioning method.

[0010] Then, it is carried out and this invention aims at offering the array method of an element, and the manufacture

method of an image display device further for the purpose of offering the imprint method of the element in which the thing which was originated in view of this conventional actual condition, and which imprint an element with an efficiently and sufficient precision is possible.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The imprint method of an element which starts this invention in order to attain the above purpose is characterized by to imprint on the 2nd substrate by which an element whose exfoliation was enabled was prepared in a glue line from a production process which enables the 1st substrate to exfoliation of an element which serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate, and the 1st substrate.

[0012] By imprint method of an element concerning above this inventions, an element which serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate is made into a condition that it can exfoliate from the 1st substrate. And only an element made into a condition that it can exfoliate is imprinted on the 2nd substrate prepared in a glue line. Therefore, by imprint method of this element, only an element used as a candidate for an imprint is certainly imprinted by the 2nd substrate from the 1st substrate.

[0013] In order to attain the above purpose, moreover, an array method of an element concerning this invention In an array method of an element which carries out the rearrangement of two or more elements arranged on the 1st substrate on the 2nd substrate The 1st imprint production process which an element is imprinted [production process] and makes this element hold to the 1st member for momentary maintenance so that it may be in the condition of having estranged from the condition that an element was arranged on the 1st substrate, A production process which hardens an element held at the 1st member for momentary maintenance by resin, and a production process which carries out the dicing of the resin and is separated for every element, It has the 2nd imprint production process which estranges further an element which was held at the 1st member for momentary maintenance, and was hardened by resin, and imprints it on the 2nd substrate. A production process which enables the 2nd member for momentary maintenance to exfoliation of an element from which the 2nd imprint production process serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 2nd member for momentary maintenance, It is characterized by having a production process which imprints an element whose exfoliation was enabled from the 2nd member for momentary maintenance on the 2nd substrate prepared in a glue line.

[0014] In an array method of an element concerning above this inventions, since an imprint of an element is ensured [efficiently and] by using an above-mentioned imprint method, an expansion imprint which enlarges distance between elements can be carried out smoothly.

[0015] Furthermore, a manufacture method of an image display device concerning this invention In a manufacture method of an image display device which has arranged a light emitting device in the shape of a matrix The 1st imprint production process which a light emitting device is imprinted [production process] and makes this light emitting device hold to the 1st member for momentary maintenance so that it may be in the condition of having estranged from the condition that a light emitting device was arranged on the 1st substrate, A production process which hardens a light emitting device held at the 1st member for momentary maintenance by resin, It has a production process which carries out the dicing of the resin and is separated for every light emitting device, and the 2nd imprint production process which estranges further a light emitting device which was held at the 1st member for momentary maintenance, and was hardened by resin, and imprints it on the 2nd substrate. A production process which enables the 2nd member for momentary maintenance to exfoliation of a light emitting device from which the 2nd imprint production process serves as a candidate for an imprint among two or more light emitting devices by which array immobilization was carried out on the 2nd member for momentary maintenance, It is characterized by having a production process which imprints a light emitting device whose exfoliation was enabled from the 2nd member for momentary maintenance on the 2nd substrate prepared in a glue line.

[0016] According to a manufacture method of an image display device concerning above this inventions, by above-mentioned imprint method and array method, a light emitting device is arranged in the shape of a matrix, and an image display portion is constituted. Therefore, it is made high, dense condition, i.e., degree of integration, and a light emitting device produced by performing micro processing can be estranged efficiently, and can be rearranged, and productivity is improved sharply.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the imprint method of the element which applied this invention, the array method, and the manufacture method of an image display device are explained to details, referring to a drawing.

[0018] First, the imprint method of a basic element is explained. In this invention, it is characterized by having the production process which imprints the production process which enables exfoliation of the element which serves as a

candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate from the 1st substrate, and the element whose exfoliation was enabled from the 1st substrate on the 2nd substrate prepared in the glue line. That is, in this invention, the element concerned is imprinted as the 1st substrate to exfoliation [element / which serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate] being possible. Hereafter, in the gestalt of the 1st operation thru/or the gestalt of the 8th operation, it explains concretely.

[0019] [Gestalt of the 1st operation] drawing 1 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 1st of the imprint method of the element concerning this invention. In order to imprint an element 3 with the application of this invention, as shown in (a) of drawing 1, the 1st glue line 2 is first formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this.

[0020] Although especially the base substrate 1 is not limited and the thing of the material of arbitration can be used for it in consideration of combination with an element 3 etc., what consists of a material which shows sufficient thermal resistance and has a low expansion property is used for it in order to heat the 1st glue line 2 formed on the base substrate 1 so that it may mention later. And since the base substrate 1 needs to irradiate the UV laser beam 7 from the rear-face side at the time of the imprint of an element 3, what has light transmission nature is used for it.

[0021] In case it can carry out adhesion immobilization of the element 3 in case the 1st glue line 2 carries out array formation of the element 3, and it takes out an element 3 from the base substrate 1 behind, it is a layer made possible [exfoliating an element 3 again]. An element 3 can be easily taken out by forming the 1st glue line 2 on the base substrate 1, and carrying out array formation of the element 3 on the 1st glue line 2 concerned. As for such 1st glue line 2, it is desirable to use thermoplastics, and the sheet which consists of thermoplastics or a heat exfoliation material is suitable for it. Here, when thermoplastics is used, by heating the 1st glue line 2, thermoplastics can plasticize, the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3 can decline by this, and an element 3 can be exfoliated easily. Moreover, a heat exfoliation material can reduce the adhesion by foaming thru/or expansion processing by heating, and means what has possible exfoliating adherend simply. That is, the foaming agent and inflating agent which were contained in the material concerned foam or expand, and these heat exfoliation materials decrease an adhesive face product, and make adhesive strength lose by heating. Specifically For example, JP,50-13878,B, JP,51-24534,B Kimiaki, As [indicate / by JP,56-61468,A, JP,56-61469,A, JP,60-252681,A, etc.] The heating exfoliation mold pressure sensitive adhesive sheet which prepared the adhesive layer containing foaming on the base material, and a thermal-expansion nature minute ball which is indicated by JP,2000-248240,A are contained. The heating exfoliation mold pressure sensitive adhesive sheet which has the adhesive layer of non-thermal-expansion nature at least on one side of the heat expansibility layer which expands with heating, As [indicate / by JP,2000-169808,A] The heat exfoliation mold pressure sensitive adhesive sheet with which it is the heat exfoliation mold pressure sensitive adhesive sheet with which the heat expansibility layer containing a thermal-expansion nature minute ball and the adhesive layer containing adhesion material were prepared in one [at least] field of a base material, and a base material has thermal resistance and elasticity can be used suitably.

[0022] Furthermore, the 1st glue line 2 is good also as a configuration which formed stratum disjunctum on the base substrate 1, and formed the adhesive layer on the stratum disjunctum concerned further. This stratum disjunctum is producible using for example, a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, PVA), polyimide, etc. And if UV is irradiated by the adhesive layer, UV adhesion material to which adhesion falls can be used for it. When a glue line is considered as such a configuration, excimer laser is irradiated from the rear face of the base substrate 1. This becomes possible [exfoliation occurring by the ablation of polyimide in the interface of polyimide and a quartz substrate and exfoliating an element 3] by the case where the 1st glue line 2 is formed with polyimide, using a quartz substrate as a base substrate 1.

[0023] In addition, in case it is not limited to the above-mentioned thing, it can carry out adhesion immobilization of the element 3 in case it carries out array formation of the element 3, as mentioned above, and it takes out an element 3 from the base substrate 1 behind, if the 1st glue line 2 can be again exfoliated in an element 3, it is good. Therefore, it is good also as a weak adhesive layer of the adhesion of the degree which can hold an element 3 to the base substrate 1. In addition, below, the case where thermoplastics constitutes the 1st glue line 2 is explained.

[0024] If it can apply to the element of arbitration and illustrates as an element 3, a light emitting device, liquid crystal controlling element, optoelectric-transducer, piezoelectric-device, thin film transistor element, thin-film diode element, resistance element, switching element, minute magnetic cell, and microoptics element etc. can be mentioned. Moreover, in this invention, the electronic parts which embedded an element which was mentioned above at insulating materials, such as plastics, and chip-ized it are contained in an element. That is, this invention can be broadly applied not only to an element which was mentioned above but to electronic parts, such as a chip, chips, such as LIP (LED in Plastic), are

also included in the element in this invention, and this invention uses and is suitable for LIP (LED in Plastic).

[0025] On the occasion of an imprint, as shown in (a) of drawing 1, where array immobilization of the element 3 is carried out at the base substrate 1, the rear face 3 of the base substrate 1, i.e., an element, irradiates the UV laser beam 7 from the principal plane of the opposite side the side by which array immobilization was carried out at the 1st glue line 2. At this time, the UV laser beam 7 irradiates alternatively only the 1st glue line 2 of the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint by using a mask 5. Here, the laser beam passage hole which enables passage of a laser beam sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the UV laser beam 7 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade]. By irradiating the UV laser beam 7 using such a mask 5, only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint is heated by the UV laser beam 7, the 1st glue line 2 plasticizes, and adhesive strength with the element 3 used as the candidate for an imprint declines. Thereby, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0026] Subsequently, counter, an element 3 and the 2nd glue line 6 are made to contact, the base substrate 1 and the imprint substrate 4 are arranged, and an element 3 and the 2nd glue line 6 are made to stick by pressure so that the imprint substrate 4 and the base substrate 1 with which the 2nd glue line 6 was formed in the principal plane of the side used as the imprint side of an element 3 may serve as desired physical relationship as shown in (b) of drawing 1.

[0027] Here, the thing of the material of arbitration can be used for the imprint substrate 4 in consideration of combination, a use, etc. with an element 3.

[0028] Moreover, especially the 2nd glue line 6 is not limited and can use the material which can paste up an element 3 on the imprint substrate 4. As such a material, thermosetting resin and UV hardenability resin are suitable, for example. And the 2nd glue line 6 may be formed all over the imprint side of the imprint substrate 4, and may be partially formed in the location corresponding to an element. Below, the case where UV hardenability resin is used as the 2nd glue line 6 is explained. Here, the combination of the 1st glue line 2 and the 2nd glue line 6 is chosen from the adhesive strength of the 1st glue line 2 in the condition of could irradiate the UV laser beam 7 as mentioned above, and having plasticized, and an element 3 so that the direction of the adhesion of the 2nd glue line 6 before hardening by the UV laser beam 7, and an element 3 may become large. That is, when adhesive strength of the 1st glue line 2 in the condition of could irradiate the UV laser beam 7 and having plasticized, and an element 3 is set to A and adhesion of the 2nd glue line 6 before hardening by the UV laser beam 7, and an element 3 is set to B, combination which serves as A<B is chosen. When removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1 so that it may mention later by considering as such a combination, an element 3 can be imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0029] Here, it is not necessary to lose completely the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3, and as mentioned above, when the base substrate 1 and the imprint substrate 4 are made to contact and it has arranged, it should just be made into A<B. Namely, what is necessary is just to be able to imprint an element 3 from the base substrate 1 to the imprint substrate 4, when removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1 so that the adhesion of the 2nd glue line 6 before carrying out UV hardening, and an element 3 may be later mentioned by considering as size rather than the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3.

[0030] However, in order to ensure the imprint of an element 3, it is desirable to choose the combination of the 1st glue line 2 and the 2nd glue line 6 so that it may become size from the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3 far about the adhesion of the 2nd glue line 6 before carrying out UV hardening, and an element 3.

[0031] And as shown in (b) of drawing 1, an element 3 is fixed to the 2nd glue line 6 by the adhesion of the 2nd glue line 6 when only time amount predetermined by position relation makes the base substrate 1 and the imprint substrate 4 stick by pressure. And an element 3 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (c) of drawing 1 shows the condition of removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1, and the element 3 is imprinted on the 2nd glue line 6. Finally the UV laser beam 7 is irradiated at the 2nd glue line 6, by cooling to ordinary temperature after melting, an element 3 is certainly fixed to the imprint substrate 4, and an imprint completes the 2nd glue line 6. By the above, an element 3 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0032] In the imprint method of the element which applied above this inventions, the UV laser beam 7 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of the 1st glue line 2 using a mask 5. Thus, by irradiating the UV laser beam 7 alternatively, only the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of the 1st glue line 2 is heated by the UV laser beam 7, it can be made to be able to plasticize, and adhesive strength with the element 3 used as the candidate for an imprint can be reduced. Consequently, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base

substrate 1, and it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively. [0033] Therefore, by the imprint method of this element 3, by imprinting only the element which made alternatively the element 3 by which array immobilization was carried out the condition that it could exfoliate, and was made into the condition in which the exfoliation concerned is possible at the base substrate 1, it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively, and an element 3 can be imprinted efficiently.

[0034] Moreover, when performing the imprint of an element 3 conventionally, it was imprinting by exfoliating an element 3 according to the difference of the adhesive strength of the glue line by the side of the base substrate 1, and an element, and the adhesive strength of the glue line by the side of the imprint substrate 4, and an element. However, since the vertical force generated an element 3 to the adhesion side concerned in this case in the adhesion side of the glue line by the side of the base substrate 1, and an element 3 in case it exfoliates from the base substrate 1, there is a problem that an element cannot exfoliate easily and it had been set to one of the causes of a poor imprint.

[0035] By the imprint method of this element 3, the element 3 by which array immobilization was carried out on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand, to it by not imprinting an element 3 only according to the difference of the adhesive strength of the 2nd glue line 6 before hardening by the UV laser beam 7, and an element 3, and the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3, but heating the 1st glue line 2 and plasticizing. Thereby, at the time of exfoliation of the element 3 from the 1st glue line 2, the vertical force occurs in the adhesion side of the 1st glue line 2 and an element 3, the problem that an element 3 is hard to exfoliate does not arise, and the imprint of an element 3 can be ensured.

[0036] And by the imprint method of this element 3, since the mask 5 is used in case the UV laser beam 7 is irradiated at the 1st glue line 2, selective irradiation of the UV laser beam 7 can be certainly carried out only to the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in the 1st glue line 2, i.e., the candidate for an imprint. Thereby, only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in the 1st glue line 2, i.e., the candidate for an imprint, can be made to heat and plasticize. Therefore, by the imprint method of this element 3, only adhesive strength with the element 3 which serves as a candidate for an imprint in the 1st glue line 2 can be reduced. Consequently, since only the desired element 3 can be alternatively made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, the selection imprint of an element 3 is attained.

[0037] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more elements 3 at once, the element 3 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since other imprint elements are put in block and it is positioned by the position by this, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0038] Moreover, in case the UV laser beam 7 is irradiated at the 2nd glue line 6, it is desirable to irradiate the UV laser beam 7 only in the location corresponding to the element 3 imprinted by the imprint substrate 4 using the mask 5 grade. By irradiating the UV laser beam 7 only in the location corresponding to the element 3 imprinted by the imprint substrate 4 of the 2nd glue line 6, only the location corresponding to an element 3 is heated and it dissolves. Since the 2nd glue line 6 except the location which fixes an element 3 softens and does not flow by this, it is more accurate and an element 3 can be imprinted.

[0039] [Gestalt of the 2nd operation] drawing 2 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 2nd of the imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation, and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0040] In order to imprint an element 3, as shown in (a) of drawing 2, the 1st glue line 2 is first formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this. Here, the case where thermoplastics constitutes the 1st glue line 2 is explained.

[0041] Moreover, as shown in (a) of drawing 2, the 2nd glue line 6 is formed in the principal plane of the side used as the imprint side of the element 3 in the imprint substrate 4, and it arranges in the condition of having made an element 3 and the 2nd glue line 6 counteracting, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. In addition, below, the case where UV hardenability resin is used as the 2nd glue line 6 is explained.

[0042] On the occasion of an imprint, as shown in (b) of drawing 2, the UV laser beam 7 is irradiated at the 2nd glue line 6 from the principal plane of the side in which the rear face 6 of the imprint substrate 4, i.e., the 2nd glue line, was formed, and the opposite side. At this time, the UV laser beam 7 irradiates alternatively only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in the 2nd glue line 6 by using a mask 5. Here, the laser beam passage hole which a laser beam can pass sets a predetermined gap only in the location corresponding to the

element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the UV laser beam 7 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade / with a mask 5].

[0043] Thus, only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint hardens the 2nd glue line 6 by irradiating the UV laser beam 7 using a mask 5. Since the 2nd glue line 6 is in contact with the element 3 at this time, an element 3 is fixed to the 2nd glue line 6 when the 2nd glue line 6 hardens.

[0044] Subsequently, as shown in (c) of drawing 2, the rear face 3 of the base substrate 1, i.e., the element in the base substrate 1, irradiates the UV laser beam 7 from the principal plane of the opposite side the side by which array formation was carried out at the 1st glue line 2. At this time, the UV laser beam 7 irradiates alternatively only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in the 1st glue line 2 by using a mask 5. Here, the laser beam passage hole which a laser beam can pass sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the UV laser beam 7 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade / with a mask 5].

[0045] Thus, by irradiating the UV laser beam 7 using a mask 5, only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint is heated by the UV laser beam 7, the 1st glue line 2 plasticizes, and adhesive strength with the element 3 used as the candidate for an imprint declines. Thereby, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0046] And an element 3 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (d) of drawing 1 shows the condition of removing the imprint substrate from the base substrate 1, and the element 3 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, an element 3 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0047] In the imprint method of the element which applied above this inventions, the UV laser beam 7 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in the 2nd glue line 6 using a mask 5. Thus, only the element 3 which is made to harden only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint in the 2nd glue line 6, and serves as a candidate for an imprint is fixable to the 2nd glue line 6 by irradiating the UV laser beam 7 alternatively.

[0048] And by the imprint method of this element, the UV laser beam 7 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of the 1st glue line 2 using a mask 5. Thus, adhesive strength with the element 3 which heats only the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of the 1st glue line 2 by the UV laser beam 7, is made to plasticize, and serves as a candidate for an imprint can be reduced by irradiating the UV laser beam 7 alternatively. Consequently, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, and it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively.

[0049] That is, by the imprint method of this element 3, only the element 3 which serves as a candidate for an imprint among the elements 3 by which made alternatively only the element 3 which serves as a candidate for an imprint at the base substrate 1 among the elements 3 by which array immobilization was carried out the condition that it could exfoliate, and array immobilization was carried out at the base substrate 1 is alternatively fixed to the 2nd glue line 6. Therefore, by the imprint method of this element 3, it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively, and an element 3 can be imprinted efficiently.

[0050] Moreover, by the imprint method of this element 3, the element 3 by which array immobilization was carried out on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand, by not imprinting an element 3 only according to the difference of the adhesion of the 2nd glue line 6 before hardening by the UV laser beam 7, and an element 3, and the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3, but heating the 1st glue line 2 and plasticizing. Thereby, at the time of exfoliation of the element 3 from the 1st glue line 2, the vertical force occurs in the adhesion side of the 1st glue line 2 and an element 3, the problem that an element 3 is hard to exfoliate does not arise, and the imprint of an element 3 can be ensured.

[0051] And by the imprint method of this element 3, since the mask 5 is used in case the UV laser beam 7 is irradiated at the 1st glue line 2 and 2nd glue line 6, selective irradiation of the UV laser beam 7 can be certainly carried out only to the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in the 1st glue line 2 and 2nd glue line 6, i.e., the candidate for an imprint. Thereby, only the element 3 which is made to harden only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in the 1st glue line 2, i.e., the location of a request [in / only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint can be made to plasticize, and / the 2nd glue line 6], i.e., the candidate for an imprint, and serves as a candidate for an imprint is fixable to the 2nd glue line 6.

[0052] Therefore, by the imprint method of this element 3, only adhesive strength with the element 3 which serves as a

candidate for an imprint in the 1st glue line 2 can be reduced. Consequently, since only the desired element 3 can be alternatively made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, the selection imprint of an element 3 is attained.

[0053] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more elements 3 at once, the element 3 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since other imprint elements are put in block and it is positioned by the position by this, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0054] [Gestalt of the 3rd operation] drawing 3 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 3rd of the imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation, and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0055] In order to imprint an element 3, as shown in (a) of drawing 3, the 1st glue line 2 is first formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this. Here, the case where thermoplastics constitutes the 1st glue line 2 is explained.

[0056] Moreover, as shown in (a) of drawing 3, the 2nd glue line 6 is formed in the principal plane of the side used as the imprint side of the element 3 in the imprint substrate 4, and it arranges in the condition of having made an element 3 and the 2nd glue line 6 counteracting, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. In addition, below, the case where UV hardenability resin is used as the 2nd glue line 6 is explained.

[0057] On the occasion of an imprint, as shown in (b) of drawing 3, the UV laser beam 7 is irradiated at an element 3 from the principal plane of the side in which the rear face 6 of the imprint substrate 4, i.e., the 2nd glue line, was formed, and the opposite side. At this time, the UV laser beam 7 irradiates alternatively only the element 3 used as the candidate for an imprint by using a mask 5. Here, the laser beam passage hole which a laser beam can pass sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the UV laser beam 7 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade / with a mask 5].

[0058] Thus, if an element 3 is heated by irradiating the UV laser beam 7 using a mask 5, only the location corresponding to the element 3 from which the heat becomes the 1st glue line 2 for an imprint will plasticize propagation and the 1st glue line 2, and adhesive strength with the element 3 used as the candidate for an imprint will decline. Thereby, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0059] Moreover, since the UV laser 7 is irradiated by the location corresponding to the element 3 of the 2nd glue line 6 in case the UV laser 7 is irradiated at an element 3, only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint hardens the 2nd glue line 6. And since the 2nd glue line 6 is in contact with the element 3, an element 3 is fixed to the 2nd glue line 6 when the 2nd glue line 6 hardens.

[0060] And an element 3 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (c) of drawing 3 shows the condition of removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1, and the element 3 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, an element 3 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0061] In the imprint method of the element which applied above this inventions, the UV laser 7 is irradiated at the element 3 which serves as a candidate for an imprint as mentioned above, and an element 3 is heated. And since the heat of the element 3 concerned gets across to the 1st glue line 2 by heating an element 3, the 1st glue line 2 can be heated indirectly. Only the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of the 1st glue line 2 can be made to be able to plasticize by this, adhesive strength with the element 3 used as the candidate for an imprint can be reduced, and only the element 3 used as the candidate for an imprint can be alternatively made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0062] Moreover, since the UV laser 7 is alternatively irradiated by the location corresponding to the element 3 of the 2nd glue line 6 by irradiating the UV laser 7 and heating it alternatively for the element 3 used as the candidate for an imprint, Only the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of the 2nd glue line 6 can be stiffened, and only the element 3 used as the candidate for an imprint concerned can be alternatively fixed to the 2nd glue line 6. Therefore, in the imprint method of this element, it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively, and an element 3 can be imprinted efficiently.

[0063] Moreover, by the imprint method of this element 3, the element 3 by which array immobilization was carried out

on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand, by not imprinting an element 3 only according to the difference of the adhesion of the 2nd glue line 6 before hardening by the UV laser beam 7, and an element 3, and the adhesive strength of the 1st glue line 2 and an element 3, but heating the 1st glue line 2 and plasticizing. Thereby, at the time of exfoliation of the element 3 from the 1st glue line 2, the vertical force occurs in the adhesion side of the 1st glue line 2 and an element 3, the problem that an element 3 is hard to exfoliate does not arise, and the imprint of an element 3 can be ensured.

[0064] And by the imprint method of this element 3, since the mask 5 is used in case the UV laser beam 7 is irradiated at an element 3, only for the element 3 which turns into only the desired element 3, i.e., the candidate for an imprint, certainly, selective irradiation of the UV laser beam 7 can be carried out, and it can be heated. This heats indirectly only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in the 1st glue line 2, i.e., the candidate for an imprint, it can be made to be able to plasticize, and only adhesive strength with the element 3 used as the candidate for an imprint can be reduced certainly. Moreover, only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in the 2nd glue line 6, i.e., the candidate for an imprint, is irradiated, and can be made to be able to harden the UV laser 7, and only the element 3 used as the candidate for an imprint can certainly be fixed to the 2nd glue line 6. Consequently, it becomes possible to carry out the selection imprint only of the element 3 used as the candidate for an imprint certainly.

[0065] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more elements 3 at once, the element 3 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since other imprint elements are put in block and it is positioned by the position by this, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0066] [Gestalt of the 4th operation] drawing 4 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 4th of the imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation, and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0067] In order to imprint an element 3, as shown in (a) of drawing 4, stratum disjunctum 8 is first formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this. This stratum disjunctum 8 is producible using for example, a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, PVA), polyimide, etc. Here, polyimide constitutes stratum disjunctum 8 and the case where a quartz substrate is used as a base substrate 1 is explained.

[0068] Moreover, as shown in (a) of drawing 4, the 2nd glue line 6 is formed in the principal plane of the side used as the imprint side of the element 3 in the imprint substrate 4, and it arranges in the condition of having made an element 3 and the 2nd glue line 6 counteracting, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. In addition, below, the case where adhesion material is used as the 2nd glue line 6 is explained.

[0069] Subsequently, as shown in (b) of drawing 4, the rear face 3 of the base substrate 1, i.e., an element, irradiates the excimer laser light 9 from the principal plane of the opposite side at stratum disjunctum 8 the side by which array immobilization was carried out. At this time, the excimer laser light 9 irradiates alternatively only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint by using a mask 5. here, the laser beam passage hole which enables passage of a laser beam sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and locations other than the laser beam passage hole concerned glared -- it is made as [shade / excimer laser light 9].

[0070] Thus, it becomes possible by irradiating the excimer laser light 9 using a mask 5 for exfoliation to occur in the interface of the stratum disjunctum 8 of a location and the base substrate 1 corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, i.e., the interface of polyimide and a quartz substrate, by the ablation of polyimide, and to exfoliate an element 3 the whole stratum disjunctum 8. Thereby, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0071] Moreover, the element 3 is being fixed to the 2nd glue line 6 by the adhesion of the adhesion material which is the 2nd glue line 6 at this time. Therefore, an element 3 is imprinted by the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (c) of drawing 4 shows the condition of removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1, and the element 3 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, an element 3 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0072] In the imprint method of the element which applied above this inventions, the excimer laser light 9 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of stratum disjunctum 8 using

a mask 5. Thus, only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and the element concerned, it becomes possible by irradiating the excimer laser light 9 alternatively for exfoliation to occur by the ablation of polyimide in the interface of stratum disjunctum 8 and the base substrate 1, i.e., polyimide and a quartz substrate, and to exfoliate an element 3. Only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, by this, and it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively.

[0073] Therefore, by the imprint method of this element 3, by making alternatively the element 3 by which array immobilization was carried out into the condition that it can exfoliate at the base substrate 1, it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively, and an element 3 can be imprinted efficiently.

[0074] Moreover, the element 3 by which array immobilization was carried out on the imprint method base substrate 1 of this element 3 is made into the condition that it can exfoliate beforehand. Thereby, at the time of exfoliation of the element 3 from the base substrate 1, the vertical force occurs in the adhesion side of the base substrate 1 and an element 3, the problem that an element 3 is hard to exfoliate does not arise, and the imprint of an element 3 can be ensured.

[0075] And by the imprint method of this element 3, since the mask 5 is used in case the excimer laser light 9 is irradiated at stratum disjunctum 8, selective irradiation of the excimer laser light 9 can be certainly carried out only to the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request which can be set stratum disjunctum 8, i.e., the candidate for an imprint. Thereby, only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in stratum disjunctum 8, i.e., the candidate for an imprint, can be made to generate exfoliation by ablation. Therefore, it is possible to make only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in stratum disjunctum 8 into the condition that it can exfoliate, by the imprint method of this element 3. Consequently, since only the desired element 3 can be alternatively made into the condition that it can exfoliate, the whole stratum disjunctum 8 from the base substrate 1, the selection imprint of an element 3 is attained.

[0076] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more elements 3 at once, the element 3 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since other imprint elements are put in block and it is positioned by the position by this, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0077] Moreover, in the above, although the case where the excimer laser light 9 was irradiated at the 1st glue line 2 was explained, it is not limited to this, either and a YAG-UV laser beam etc. can also be used that what is necessary is just to choose suitably in consideration of the combination of the component of the 1st glue line 2 and the base substrate 1 etc.

[0078] [Gestalt of the 5th operation] drawing 5 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 5th of the imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation, and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0079] In order to imprint an element 3, as shown in (a) of drawing 5, the 1st glue line 2 is first formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this. Here, the 1st glue line 2 is considered as the configuration which formed UV hardening mold adhesive layer 81 which consists of a UV hardening mold adhesion material on the base substrate 1, and formed stratum disjunctum 8 on the UV hardening mold adhesive layer 81 concerned further. This stratum disjunctum 8 is producible using for example, a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, PVA), polyimide, etc. Here, the case where polyimide constitutes stratum disjunctum 8 is explained. In addition, stratum disjunctum 8 is separated every element 3 in this phase.

[0080] Moreover, as shown in (a) of drawing 5, the 2nd glue line 6 is formed in the principal plane of the side used as the imprint side of the element 3 in the imprint substrate 4, and it arranges in the condition of having made an element 3 and the 2nd glue line 6 counteracting, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. In addition, below, the case where adhesion material is used as the 2nd glue line 6 is explained.

[0081] On the occasion of an imprint, first, as shown in (b) of drawing 5, the UV laser beam 7 is irradiated from the principal plane of the opposite side all over UV hardening mold adhesive layer 81 of the 1st glue line the side by which array formation of the rear face 3 of the base substrate 1, i.e., the element in the base substrate 1, was carried out, and UV hardening mold adhesive layer 81 is stiffened.

[0082] Subsequently, as shown in (c) of drawing 5, the rear face 3 of the base substrate 1, i.e., the element in the base

substrate 1, irradiates the excimer laser light 9 from the principal plane of the opposite side the side by which array formation was carried out at the stratum disjunctum 8 of the 1st glue line 2. At this time, the excimer laser light 9 irradiates alternatively only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in stratum disjunctum 8 by using a mask 5. Here, the laser beam passage hole which a laser beam can pass sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the excimer laser light 9 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade / with a mask 5].

[0083] Thus, it becomes possible by irradiating the excimer laser light 9 using a mask 5 for exfoliation to occur by the ablation of stratum disjunctum 8, i.e., polyimide, and to exfoliate an element 3 the whole stratum disjunctum 8 in the interface of the stratum disjunctum 8 of the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and hardened UV hardening mold adhesive layer 81. Thereby, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0084] Moreover, the element 3 is being fixed to the 2nd glue line 6 by the adhesion of the adhesion material which is the 2nd glue line 6 at this time. Therefore, an element 3 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (d) of drawing 5 shows the condition of removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1, and the element 3 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, an element 3 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0085] In the imprint method of the element which applied above this inventions, the excimer laser light 9 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of stratum disjunctum 8 using a mask 5. Thus, only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and the element concerned, it becomes possible by irradiating the excimer laser light 9 alternatively for exfoliation to occur by the ablation of polyimide in the interface of stratum disjunctum 8 and hardened UV hardening mold adhesive layer 81, and to exfoliate an element 3. Only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from UV hardening mold adhesive layer 81, by this, and it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively.

[0086] Therefore, by the imprint method of this element 3, by making alternatively the element 3 by which array immobilization was carried out into the condition that it can exfoliate at the base substrate 1, and imprinting the element 3 concerned, it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively, and an element 3 can be imprinted efficiently.

[0087] Moreover, by the imprint method of this element 3, the element 3 by which array immobilization was carried out on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand. Thereby, at the time of exfoliation of the element 3 from the base substrate 1, the vertical force occurs in the adhesion side of the base substrate 1 and an element 3, the problem that an element 3 is hard to exfoliate does not arise, and the imprint of an element 3 can be ensured.

[0088] And by the imprint method of this element 3, since the mask 5 is used in case the excimer laser light 9 is irradiated at stratum disjunctum 8, selective irradiation of the excimer laser light 9 can be certainly carried out only to the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request which can be set stratum disjunctum 8, i.e., the candidate for an imprint. Thereby, only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in stratum disjunctum 8, i.e., the candidate for an imprint, can be made to generate exfoliation by ablation. Therefore, it is possible to make only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in stratum disjunctum 8 into the condition that it can exfoliate, by the imprint method of this element 3. Consequently, since only the desired element 3 can be alternatively made into the condition that it can exfoliate, the whole stratum disjunctum 8 from the base substrate 1, the selection imprint of an element 3 is attained.

[0089] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more elements 3 at once, the element 3 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since other imprint elements are put in block and it is positioned by the position by this, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0090] Moreover, in the above, although the case where the excimer laser light 9 was irradiated at the 1st glue line 2 was explained, it is not limited to this, either and a YAG-UV laser beam etc. can also be used that what is necessary is just to choose suitably in consideration of the combination of the component of the 1st glue line 2 and the base substrate 1 etc.

[0091] [Gestalt of the 6th operation] drawing 6 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 6th of the

imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation, and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0092] In order to imprint an element 3, as shown in (a) of drawing 6, stratum disjunctum 8 is first formed on the base substrate 1 used as a source of supply, and array formation of two or more elements 3 is carried out on this. This stratum disjunctum 8 is producible using for example, a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, PVA), polyimide, etc. Here, polyimide constitutes stratum disjunctum 8 and the case where a quartz substrate is used as a base substrate 1 is explained.

[0093] Moreover, as shown in (a) of drawing 6, the 2nd glue line 6 is formed in the principal plane of the side used as the imprint side of the element 3 in the imprint substrate 4, and it arranges in the condition of having made an element 3 and the 2nd glue line 6 counteracting, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. In addition, below, the case where UV hardenability resin is used as the 2nd glue line 6 is explained.

[0094] On the occasion of an imprint, as shown in (b) of drawing 6, the UV laser beam 7 is irradiated at the 2nd glue line 6 from the principal plane of the side in which the rear face 6 of the imprint substrate 4, i.e., the 2nd glue line, was formed, and the opposite side. At this time, the UV laser beam 7 irradiates alternatively only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in the 2nd glue line 6 by using a mask 5.

[0095] Here, the laser beam passage hole which a laser beam can pass sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the UV laser beam 7 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade / with a mask 5]. Thus, only the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint hardens the 2nd glue line 6 by irradiating the UV laser beam 7 using a mask 5. Since the 2nd glue line 6 is in contact with the element 3 at this time, an element 3 is fixed to the 2nd glue line 6 when the 2nd glue line 6 hardens.

[0096] Subsequently, as shown in (c) of drawing 6, the rear face 3 of the base substrate 1, i.e., the element in the base substrate 1, irradiates the excimer laser light 9 from the principal plane of the opposite side at stratum disjunctum 8 the side by which array formation was carried out. At this time, the excimer laser light 9 irradiates alternatively only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in stratum disjunctum 8 by using a mask 5. Here, the laser beam passage hole which a laser beam can pass sets a predetermined gap only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and is prepared in it at the mask 5, and the excimer laser light 9 irradiated by locations other than the laser beam passage hole concerned is made as [shade / with a mask 5].

[0097] Thus, it becomes possible by irradiating the excimer laser light 9 using a mask 5 for exfoliation to occur by the ablation of stratum disjunctum 8, i.e., polyimide, and to exfoliate an element 3 the whole stratum disjunctum 8 in the interface of the stratum disjunctum 8 of a location and the base substrate 1 corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint. Thereby, only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1.

[0098] And an element 3 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (d) of drawing 6 shows the condition of removing the imprint substrate from the base substrate 1, and the element 3 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, an element 3 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0099] In the imprint method of the element which applied above this inventions, the excimer laser light 9 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the element 3 set as the imprint object of stratum disjunctum 8 using a mask 5. Thus, only in the location corresponding to the element 3 used as the candidate for an imprint, and the element concerned, it becomes possible by irradiating the excimer laser light 9 alternatively for exfoliation to occur by the ablation of polyimide in the interface of stratum disjunctum 8 and the base substrate 1, and to exfoliate an element 3. Only the element 3 used as the candidate for an imprint can be made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, by this, and it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively.

[0100] Therefore, by the imprint method of this element 3, by making alternatively the element 3 by which array immobilization was carried out into the condition that it can exfoliate at the base substrate 1, it becomes possible to imprint only the desired element 3 to the imprint substrate 4 alternatively, and an element 3 can be imprinted efficiently.

[0101] Moreover, by the imprint method of this element 3, the element 3 by which array immobilization was carried out on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand. Thereby, at the time of exfoliation of

the element 3 from the base substrate 1, the vertical force occurs in the adhesion side of the base substrate 1 and an element 3, the problem that an element 3 is hard to exfoliate does not arise, and the imprint of an element 3 can be ensured.

[0102] And by the imprint method of this element 3, since the mask 5 is used in case the excimer laser light 9 is irradiated at stratum disjunctum 8, selective irradiation of the excimer laser light 9 can be certainly carried out only to the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request which can be set stratum disjunctum 8, i.e., the candidate for an imprint. Thereby, only the location corresponding to the element 3 which becomes only the location of the request in stratum disjunctum 8, i.e., the candidate for an imprint, can be made to generate exfoliation by ablation. Therefore, it is possible to make only the location corresponding to the element 3 which serves as a candidate for an imprint in stratum disjunctum 8 into the condition that it can exfoliate, by the imprint method of this element 3. Consequently, since only the desired element 3 can be alternatively made into the condition that it can exfoliate, the whole stratum disjunctum 8 from the base substrate 1, the selection imprint of an element 3 is attained.

[0103] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more elements 3 at once, the element 3 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since this bundles up other imprint elements and it is positioned by the position, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0104] Moreover, in the above, although the case where the excimer laser light 9 was irradiated at stratum disjunctum 8 was explained, it is not limited to this, either and a YAG-UV laser beam etc. can also be used that what is necessary is just to choose suitably in consideration of the combination of the component of stratum disjunctum 8 and the base substrate 1 etc.

[0105] The gestalt of [gestalt of the 7th operation] the 7th operation explains the case where the light emitting device of the GaN system by which array formation was carried out on the base substrate 1 with the application of this invention is imprinted to the imprint substrate 4. Drawing 7 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 7th of the imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation, and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0106] In order to imprint a light emitting device 21, as shown in (a) of drawing 7, array formation of two or more light emitting devices 21 is first carried out on the base substrate 1 used as a source of supply. Here, the base substrate 1 is a sapphire substrate and a light emitting device 21 is the so-called pyramid type of light emitting device. The structure of a light emitting device 21 is shown in drawing 8. (a) of drawing 8 is an element cross section, and (b) of drawing 8 is a plan. This light emitting device 21 is the light emitting diode of a GaN system, and is an element by which crystal growth is carried out on a sapphire substrate. In the light emitting diode of such a GaN system, laser ablation arises by the laser radiation which penetrates a substrate, film peeling arises in the interface between a sapphire substrate and the growth phase of a GaN system in connection with the phenomenon which the nitrogen of GaN evaporates, and it has the feature as for which isolation is made to an easy thing.

[0107] First, about the structure, the GaN layer 32 of the hexagon-head drill configuration by which selective growth was carried out is formed on the substrate growth phase 31 which consists of a GaN system semiconductor layer. in addition, the portion to which the insulator layer which is not a drawing example existed on the substrate growth phase 31, and the GaN layer 32 of a hexagon-head drill configuration carried out the opening of the insulator layer -- MOCVD -- it is formed of law etc. This GaN layer 32 is a growth phase of the pyramid mold covered by the 8th page (the 1 to 101st page), when the principal plane of the sapphire substrate used at the time of growth is made into C side, and it is the field which made silicon dope. The portion of the 8th page toward which this GaN layer 32 inclined functions as a clad of terrorism structure to double. The InGaN layer 33 which is a barrier layer is formed so that the 8th page toward which the GaN layer 32 inclined may be covered, and the GaN layer 34 of a magnesium dope is formed in the outside. The GaN layer 34 of this magnesium dope also functions as a clad.

[0108] The p electrode 35 and the n electrode 36 are formed in such light emitting diode. The p electrode 35 vapor-deposits metallic materials, such as nickel/Pt/Au formed on the GaN layer 34 of a magnesium dope, or nickel(Pd) / Pt/Au, and is formed. In the portion which carried out the opening of the insulator layer which the above-mentioned does not illustrate, the n electrode 36 vapor-deposits metallic materials, such as Ti/aluminum/Pt/Au, and is formed.

[0109] the element for which the light emitting diode of such a GaN system of structure can also blue emit light -- it is -- especially -- laser ablation -- it can exfoliate from a sapphire substrate comparatively easily, and alternative exfoliation is realized by irradiating a laser beam alternatively. In addition, as light emitting diode of a GaN system, you may be the structure where a barrier layer is formed in a plate top or band-like, and may be the thing of the pyramid structure where

C side was formed in the upper limit section. Moreover, you may be other nitride system light emitting devices, compound semiconductor elements, etc.

[0110] Moreover, as shown in (a) of drawing 7, the 2nd glue line 6 is formed in the principal plane of the side used as the imprint side of the light emitting device 21 in the imprint substrate 4, and it arranges in the condition of having made a light emitting device 21 and the 2nd glue line 6 counteracting, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. The crevice corresponding to the so-called pyramid type of a light emitting device 21 of configuration is formed in the principal plane by the side of the imprint side of the light emitting device 21 of the 2nd glue line 6 here, and in case it is an imprint, it is made as [fit / into this crevice / a light emitting device 21]. Moreover, below, the case where thermoplastics is used as the 2nd glue line 6 is explained.

[0111] On the occasion of an imprint, as shown in (b) of drawing 7, the UV laser beam 7 is irradiated only at the light emitting device 21 to which the rear face 21 of the base substrate 1, i.e., the light emitting device in the base substrate 1, serves as a candidate for an imprint from the principal plane of the opposite side the side by which array formation was carried out. Thereby, exfoliation of a light emitting device 21 occurs by ablation in the interface of a light emitting device 21 and the base substrate 1, and a light emitting device 21 is made into the condition that it can exfoliate.

[0112] Moreover, while irradiating the UV laser beam 7 at a light emitting device 21, infrared light 83 is irradiated only at the 2nd glue line 6 of the location corresponding to the light emitting device 21 which serves as a candidate for an imprint from the principal plane of the side in which the rear face 6 of the imprint substrate 4, i.e., the 2nd glue line, was formed, and the opposite side, and the 2nd glue line 6 is heated and fused. And by stopping the exposure of infrared light 83, it is cooled naturally and the 2nd glue line 6 is hardened. At this time, a light emitting device 21 is in the condition of having fitted in and contacted the crevice 82 of the 2nd glue line 6. For this reason, the 2nd glue line 6 fuses once, and by hardening again, a light emitting device 21 is in the condition which fitted into the crevice 82 of the 2nd glue line 6, and is fixed to the 2nd glue line 6.

[0113] And a light emitting device 21 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1. (c) of drawing 7 shows the condition of removing the imprint substrate from the base substrate 1, and the light emitting device 21 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, a light emitting device 21 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0114] In the imprint method of the light emitting device 21 which applied above this inventions, the UV laser beam 7 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint. Thus, by irradiating the UV laser beam 7 alternatively, only by the interface of the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint, and the base substrate 1, exfoliation of a light emitting device 21 occurs by ablation, and a light emitting device 21 is made into the condition that it can exfoliate. Only the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint can be alternatively made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, by this, and it becomes possible to imprint only the desired light emitting device 21 to the imprint substrate 4 alternatively.

[0115] Therefore, by the imprint method of this light emitting device 21, by making alternatively the light emitting device 21 arranged by the base substrate 1 into the condition that it can exfoliate, it becomes possible to imprint only the desired light emitting device 21 to the imprint substrate 4 alternatively, and a light emitting device 21 can be imprinted efficiently.

[0116] Moreover, by the imprint method of this light emitting device 21, the light emitting device 21 by which array immobilization was carried out on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand. Thereby, at the time of exfoliation of the light emitting device 21 from the base substrate 1, the vertical force occurs in the adhesion side of the base substrate 1 and a light emitting device 21, the problem that a light emitting device 21 is hard coming to exfoliate does not arise, and the imprint of a light emitting device 21 can be ensured.

[0117] Moreover, in case the UV laser beam 7 is irradiated at a light emitting device 21, a mask 5 may be used like the gestalt of the 1st operation etc. By using a mask, the UV laser beam 7 can be irradiated only at the light emitting device 21 which serves as a candidate for an imprint more certainly, and the selection imprint of the light emitting device 21 can be carried out more certainly.

[0118] And in case infrared light 83 is irradiated at the 2nd glue line 6, a mask 5 may be used like the gestalt of the 1st operation etc. By using a mask 5, infrared light 83 can be irradiated only in the location corresponding to the light emitting device 21 which serves as a candidate for an imprint more certainly, and the selection imprint of the light emitting device 21 can be carried out more certainly.

[0119] Moreover, when imprinting two or more light emitting devices 21 at once, the light emitting device 21 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, since other imprint elements are put in block and it is positioned by the position by positioning only this element to a position, a gap of a mounting position does not arise for every element, and an element can be imprinted with a sufficient precision.

[0120] Moreover, in the above, although the case where irradiated the UV laser beam 7 from the rear-face side of the base substrate 1, and infrared light 83 was irradiated from the rear-face side of the imprint substrate 4 was explained, the direction of radiation of infrared light 83 is not limited above, and may irradiate infrared light 83 from the rear-face side of the base substrate 1 at a light emitting device 21. That is, as shown in (d) of drawing 7, while irradiating the UV laser beam 7 at the light emitting device 21 which is a candidate for an imprint, infrared light 83 is irradiated. In this case, by irradiating the UV laser beam 7 to a light emitting device 21, exfoliation of a light emitting device 21 occurs by ablation in the interface of a light emitting device 21 and the base substrate 1, and a light emitting device 21 is made into the condition that it can exfoliate.

[0121] Moreover, a light emitting device 21 is heated by the exposure of the infrared light 83 to a light emitting device 21. And when the heat of a light emitting device 21 gets across to the 2nd glue line 6, the 2nd glue line 6 is heated and it fuses. And since a light emitting device 21 is cooled naturally by stopping the exposure to the light emitting device 21 of infrared light 83, conduction of the heat to the 2nd glue line 6 is lost, the 2nd glue line 6 is also cooled naturally, and it hardens. At this time, a light emitting device 21 is in the condition of having fitted in and contacted the crevice 82 of the 2nd glue line 6. For this reason, the 2nd glue line 6 fuses once, and by hardening again, a light emitting device 21 is in the condition which fitted into the crevice 82 of the 2nd glue line 6, and is fixed to the 2nd glue line 6.

[0122] And a light emitting device 21 is used as the imprint substrate 4 from the base substrate 1 by removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1, as shown in (c) of drawing 7. By the above, the selection imprint of the light emitting device 21 can be carried out from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0123] Therefore, when both the UV laser beam 7 and the infrared light 83 are irradiated from the rear-face side of the base substrate 1 at a light emitting device 21, a light emitting device 21 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4 like the above.

[0124] The gestalt of [gestalt of the 8th operation] the 8th operation explains other examples which imprint the light emitting device of the GaN system by which array formation was carried out on the base substrate 1 with the application of this invention to the imprint substrate 4. Drawing 9 is drawing having shown the gestalt of implementation of the 8th of the imprint method of the element concerning this invention. In addition, about the member used by explanation of the gestalt of the 1st operation etc., and the same member, it is attaching the same sign as the gestalt of the 1st operation, and detailed explanation is omitted.

[0125] In order to imprint a light emitting device 21, as shown in (a) of drawing 9, array formation of two or more light emitting devices 21 is first carried out on the base substrate 1 used as a source of supply. Here, the base substrate 1 is a sapphire substrate and a light emitting device 21 is the so-called pyramid type explained with the gestalt of the 7th operation of light emitting device. And as shown in (a) of drawing 9, a release agent 84 is applied the whole surface on a light emitting device 21.

[0126] Subsequently, as shown in (b) of drawing 9, a laser beam 85 is irradiated only at the release agent 84 of the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint, and laser ablation removes a release agent 84. Moreover, as shown in (c) of drawing 9, the 2nd glue line 6 which becomes the principal plane of the side used as the imprint side of the light emitting device 21 in the imprint substrate 4 from adhesives is formed, and it arranges in the condition of having made a light emitting device 21 and the 2nd glue line 6 countering, and having contacted so that the base substrate 1 and the imprint substrate 4 may serve as desired physical relationship. The crevice corresponding to the so-called pyramid type of a light emitting device 21 of configuration is formed in the principal plane by the side of the imprint side of the light emitting device 21 of the 2nd glue line 6 like the gestalt of the 7th operation here, and in case it is an imprint, it is made as [fit / into this crevice / a light emitting device 21].

[0127] And as shown in (c) of drawing 9, a laser beam 85 is irradiated only at the light emitting device 21 to which the rear face 21 of the base substrate 1, i.e., the light emitting device in the base substrate 1, serves as a candidate for an imprint from the principal plane of the opposite side the side by which array formation was carried out. Thereby, exfoliation of a light emitting device 21 occurs by ablation in the interface of a light emitting device 21 and the base substrate 1, and a light emitting device 21 is made into the condition that it can exfoliate.

[0128] And the imprint substrate 4 is removed from the base substrate 1. Here, the light emitting device 21 fits in and is in contact with the crevice of the 2nd glue line 6. And since the release agent 84 is removed beforehand, it is directly in contact with the 2nd glue line 6, and is pasted up and fixed to the 2nd glue line 6, and the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint is imprinted by the imprint substrate 4 from the base substrate 1. On the other hand, the light emitting device 21 which is not a candidate for an imprint is in contact with the 2nd glue line 6, after the release agent 84 has intervened between the 2nd glue line 6. For this reason, when removing the imprint substrate 4 from the base substrate 1, the imprint substrate 4 does not imprint according to the effect of a release agent, and it is removed from the 2nd glue line 6, and a condition [being fixed to the base substrate 1] is held.

[0129] (c) of drawing 9 shows the condition of removing the imprint substrate from the base substrate 1, and the light emitting device 21 is imprinted on the 2nd glue line 6. By the above, a light emitting device 21 can be alternatively imprinted from the base substrate 1 to the imprint substrate 4.

[0130] In the imprint method of the light emitting device 21 which applied above this inventions, a laser beam 85 is irradiated alternatively only in the location corresponding to the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint. Thus, by irradiating a laser beam 85 alternatively, only by the interface of the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint, and the base substrate 1, exfoliation of a light emitting device 21 occurs by ablation, and a light emitting device 21 is made into the condition that it can exfoliate. Only the light emitting device 21 used as the candidate for an imprint can be alternatively made into the condition that it can exfoliate from the base substrate 1, by this, and it becomes possible to imprint only the desired light emitting device 21 to the imprint substrate 4 alternatively.

[0131] Therefore, by the imprint method of this light emitting device 21, by making alternatively the light emitting device 21 arranged by the base substrate 1 into the condition that it can exfoliate, it becomes possible to imprint only the desired light emitting device 21 to the imprint substrate 4 alternatively, and a light emitting device 21 can be imprinted efficiently.

[0132] Moreover, by the imprint method of this light emitting device 21, the light emitting device 21 by which array immobilization was carried out on the base substrate 1 is made into the condition that it can exfoliate beforehand. Thereby, at the time of exfoliation of the light emitting device 21 from the base substrate 1, the vertical force occurs in the adhesion side of the base substrate 1 and a light emitting device 21, the problem that a light emitting device 21 is hard coming to exfoliate does not arise, and the imprint of a light emitting device 21 can be ensured.

[0133] Moreover, in case a laser beam 85 is irradiated at a light emitting device 21, a mask 5 may be used like the gestalt of the 1st operation etc. By using a mask, a laser beam 85 can be irradiated only at the light emitting device 21 which serves as a candidate for an imprint more certainly, and the selection imprint of the light emitting device 21 can be carried out more certainly.

[0134] Moreover, in performing the expansion imprint of an element by imprinting two or more light emitting devices 21 at once, the light emitting device 21 which serves as criteria among the elements used as the candidate for an imprint is decided, and it positions only this element to a position. Since this also bundles up the light emitting device 21 which are other candidates for an imprint and it is positioned by the position, a gap of a mounting position does not arise for every element, and the expansion imprint of a light emitting device 21 can be performed with a sufficient precision.

[0135] As mentioned above, although the imprint method of the element which applied this invention was explained, if the imprint method of the element concerning this invention is applied to the element imprint in the image display device of an active matrix etc., it is very useful. It is necessary to adjoin Si transistor which is a driver element and to arrange the light emitting device of R, G, and B in the image display device of an active matrix. Although it is necessary to imprint the light emitting device of these R, G, and B one by one in the location where Si transistor is near, Si transistor will lead to failure of an internal circuitry, if heat conduction is very good and heat is added. Here, by using a laser beam in the above-mentioned imprint method, it can avoid that heat gets across to Si transistor, and can cancel above-mentioned un-arranging.

[0136] The gestalt of [gestalt of the 9th operation] the 9th operation explains the array method of the element by the two-step expansion replica method, and the manufacture method of an image display device as an application of the above-mentioned imprint method. Two steps of expansion imprints which imprint to the member for maintenance temporarily so that it may be in the condition estranged the element which the array method of the element of this example and the manufacture method of an image display device had a high degree of integration, and was produced on the 1st substrate rather than the condition that the element was arranged on the 1st substrate, estrange further said element subsequently to the member for maintenance held temporarily, and imprint it on the 2nd substrate perform. In addition, although the imprint is made into two steps in this example, an imprint can also be made into three steps or the multistage story beyond it according to whenever [expansion / which estranges and arranges an element].

[0137] Two steps of expansion imprints which imprint to the member for maintenance temporarily so that it may be in the condition estranged the element which the array method of the element of this example and the manufacture method of an image display device had a high degree of integration, and was produced on the 1st substrate rather than the condition that the element was arranged on the 1st substrate, estrange further said element subsequently to the member for maintenance held temporarily, and imprint it on the 2nd substrate perform. In addition, although the imprint is made into two steps in this example, an imprint can also be made into three steps or the multistage story beyond it according to whenever [expansion / which estranges and arranges an element].

[0138] Drawing 10 is drawing showing the fundamental production process of a two-step expansion replica method, respectively. First, an element 12 like a light emitting device is densely formed on the 1st substrate 10 shown in (a) of

drawing 10. By forming an element densely, the number of the elements generated by per each substrate can be made [many], and product cost can be lowered. Although for example, a semiconductor wafer, a glass substrate, a quartz-glass substrate, a sapphire substrate, a plastic plate, etc. are substrates in which element formation is possible variously, the 1st substrate 10 may form each element 12 directly on the 1st substrate 10, and may arrange what was formed on other substrates.

[0139] Next, as shown in (b) of drawing 10, each element 12 is imprinted from the 1st substrate 10 by the 1st member 11 for momentary maintenance shown by the drawing destructive line, and each element 12 is held on this 1st member 11 for momentary maintenance. The element 12 which adjoins here is estranged and is allotted in the shape of a matrix like illustration. That is, an element 12 is imprinted so that between elements may be extended also in the x directions, respectively, but it imprints so that between elements may be extended also in the direction perpendicular to x directions of y, respectively. Especially the distance estranged at this time is not limited, but can be made into the distance which took into consideration resin section formation at a consecutive production process, and formation of an electrode pad as an example. When it imprints from the 1st substrate 10 on the 1st member 11 for momentary maintenance, all the elements on the 1st substrate 10 can be estranged and imprinted. In this case, the size of the 1st member 11 for momentary maintenance should just be more than the size that multiplied by the distance estranged in the number of the elements 12 allotted in the shape of a matrix (x directions and the direction of y respectively). Moreover, some elements on the 1st substrate 10 are able to estrange and imprint on the 1st member 11 for momentary maintenance.

[0140] As shown in (c) of drawing 10 after such a 1st imprint production process, since the element 12 which exists on the 1st member 11 for momentary maintenance is estranged, covering of the resin of the circumference of an element and formation of an electrode pad are performed every element 12. An electrode pad is made easy to form and covering of the resin of the circumference of an element is formed for making easy the handling by the following 2nd imprint production process etc. Since formation of an electrode pad is performed after the 2nd imprint production process which final wiring follows so that it may mention later, it is formed in comparatively oversized size so that poor wiring may not arise in that case. In addition, the electrode pad is not illustrated to (c) of drawing 10. The resin formation chip 14 is formed because resin 13 covers the surroundings of each element 12. On a plane, although an element 12 is located in the center of abbreviation of the resin formation chip 14, it may exist in the location which inclined toward the one side and angle side.

[0141] Next, as shown in (d) of drawing 10, the 2nd imprint production process is performed. At this 2nd imprint production process, it imprints on the 2nd substrate 15 so that the element 12 allotted in the shape of a matrix on the 1st member 11 for momentary maintenance may estrange further the whole resin formation chip 14.

[0142] Although the imprint method concerning this invention mentioned above at this 2nd imprint production process is applied, this is explained in full detail a back forge fire.

[0143] Also in the 2nd imprint production process, the adjoining element 12 is estranged the whole resin formation chip 14, and is allotted in the shape of a matrix like illustration. That is, an element 12 is imprinted so that between elements may be extended also in the x directions, respectively, but it imprints so that between elements may be extended also in the direction perpendicular to x directions of y, respectively. Supposing the location of the element arranged by the 2nd imprint production process is a location corresponding to the pixel of final products, such as an image display device, the abbreviation integral multiple of the pitch between the original elements 12 will serve as a pitch of the element 12 arranged by the 2nd imprint production process. When the dilation ratio of the estranged pitch in the 1st member 11 for momentary maintenance is set to n from the 1st substrate 10 here and the dilation ratio of the estranged pitch in the 2nd substrate 15 is set to m from the 1st member 11 for momentary maintenance, the value E of an abbreviation integral multiple is expressed with $E=nxm$.

[0144] Wiring is given to each element 12 estranged the whole resin formation chip 14 on the 2nd substrate 15. Wiring while obstructing a faulty connection as much as possible using the electrode pad formed previously at this time is made. As for this wiring, in the case of light emitting devices, such as light emitting diode, in the case of a liquid crystal controlling element, an element 12 includes a selection-signal line, a voltage line, wiring of an orientation electrode layer etc., etc. including wiring to p electrode and n electrode.

[0145] In the two-step expansion replica method shown in drawing 10, although an electrode pad, resin hammer hardening, etc. can be performed using the space estranged after the 1st imprint and wiring is given after the 2nd imprint, wiring while obstructing a faulty connection as much as possible using the electrode pad formed previously is made. Therefore, the yield of an image display device can be raised. Moreover, in the two-step expansion replica method of this example, the production processes which estrange the distance between elements are two production processes, it is performing the expansion imprint of two or more production processes which estrange the distance between such elements, and the count of an imprint will become fewer in practice. Namely, if the dilation ratio of the

estranged pitch in the 1st member 11 for momentary maintenance is set to 2 ($n=2$) from the 1st substrate 10 here and the dilation ratio of the estranged pitch in the 2nd substrate 15 is set to 2 ($m=2$) from the 1st member 11 for momentary maintenance for example. Although the necessity that the last dilation ratio performs 16 imprints of the square, i.e., the alignment of the 1st substrate, 16 times by 2x4 times 2 arises in the time of imprinting in the range temporarily expanded by the imprint once. The count of alignment can be managed only with a total of 8 times added simply [the square of the dilation ratio 2 in 4 times and the 2nd imprint production process of the square of the dilation ratio 2 in the 1st imprint production process] 4 times with the two-step expansion replica method of this example. That is, only 2nm time can surely reduce the count of an imprint from it being $2(n+m) = n^2 + 2 nm + m^2$, when meaning the same imprint scale factor. Therefore, a manufacturing process also serves as saving of time amount or cost by the count, especially it becomes useful when a dilation ratio is large.

[0146] In addition, in the two-step expansion replica method shown in drawing 10, although the element 12 is used as the light emitting device, you may be the element which was not limited to this but was chosen from the other element, for example, liquid crystal controlling element, optoelectric-transducer, piezoelectric-device, thin film transistor element, thin-film diode element, resistance element, switching element, minute magnetic cell, and microoptics element or its portion, such combination, etc.

[0147] In the above-mentioned 2nd imprint production process, although it is dealt with as a resin formation chip and the 2nd substrate imprints from on the member for maintenance temporarily, this resin formation chip is explained with reference to drawing 11 and drawing 12.

[0148] The resin formation chip 20 is a briquette by resin 22 about the surroundings of the element 21 estranged and arranged, and when imprinting an element 21 from the member for maintenance to the 2nd substrate temporarily, it can use such a resin formation chip 20.

[0149] As for the resin formation chip 20, the main field is made into the shape of an abbreviation square on an abbreviation plate. The configuration of this resin formation chip 20 is a configuration which hardened resin 22 and was formed, and after specifically applying non-hardened resin to the whole surface so that each element 21 may be included, and hardening this, it is the configuration acquired by cutting a marginal portion by dicing etc.

[0150] The electrode pads 23 and 24 are formed in a surface [of abbreviation plate-like resin 22], and rear-face side, respectively. Formation of these electrode pads 23 and 24 forms conductive layers, such as a metal layer used as the material of the electrode pads 23 and 24, and a polycrystalline silicon layer, in the whole surface, and it is formed by carrying out pattern NINGU with photolithography technology at a necessary electrode configuration. These electrode pads 23 and 24 are formed so that it may connect with p electrode and n electrode of an element 21 which are a light emitting device, respectively, and a beer hall etc. is formed in resin 22 when required.

[0151] Although the electrode pads 23 and 24 are formed in the surface [of the resin formation chip 20], and rear-face side here, respectively, it is also possible to form both electrode pads in one field, for example, in the case of a thin film transistor, since there are the source, the gate, and three electrodes of a drain, an electrode pad may be formed three or more than it. The location of the electrode pads 23 and 24 has shifted on a plate for making contact not lap at all from the bottom at the time of final wiring formation. The configuration of the electrode pads 23 and 24 is not limited to a square, either, but is good also as other configurations.

[0152] While the surroundings of an element 21 are covered with resin 22 and can form the electrode pads 23 and 24 with a sufficient precision by flattening with constituting such a resin formation chip 20, compared with an element 21, the electrode pads 23 and 24 can be extended to a large field. Since final wiring is performed after the 2nd imprint production process so that it may mention later, poor wiring is beforehand prevented by performing wiring using the electrode pads 23 and 24 of comparatively oversized size.

[0153] Next, the structure of the light emitting device as an example of the element used for drawing 13 with the two-step expansion replica method of this example is shown. (a) of drawing 13 is an element cross section, and (b) of drawing 13 is a plan. This light emitting device is the light emitting diode of a GaN system, for example, is an element by which crystal growth is carried out on a sapphire substrate. In the light emitting diode of such a GaN system, laser ablation arises by the laser radiation which penetrates a substrate, film peeling arises in the interface between a sapphire substrate and the growth phase of a GaN system in connection with the phenomenon which the nitrogen of GaN evaporates, and it has the feature as for which isolation is made to an easy thing. In addition, since this light emitting device is explained in the gestalt of the 7th operation, detailed explanation is omitted.

[0154] Next, the concrete technique of the array method of the light emitting device shown in drawing 10 is explained, referring to from drawing 14 to drawing 20. The light emitting device uses the light emitting diode of a GaN system shown in drawing 13.

[0155] First, as shown in drawing 14, on the principal plane of the 1st substrate 41, two or more light emitting diodes

42 are formed in the shape of a matrix. Magnitude of light emitting diode 42 can be set to about 20 micrometers. A material with the high permeability of the wavelength of the laser which irradiates the optical diode 42 like a sapphire substrate as a component of the 1st substrate 41 is used. Although p electrode is formed in light emitting diode 42, final wiring is not yet made, but 42g of slots of separation between elements is formed, and each light emitting diode 42 is in the condition of being separable. Formation of 42g of this slot is performed by reactive ion etching. An alternative imprint is performed, as such 1st substrate 41 is confronted with the 1st member 43 for momentary maintenance and it is shown in drawing 14.

[0156] Stratum disjunctum 44 and the adhesives layer 45 turn into two-layer, and are formed in the field which stands face to face against the 1st substrate 41 of the 1st member 43 for momentary maintenance. As an example of the 1st member 43 for momentary maintenance, a glass substrate, a quartz-glass substrate, a plastic plate, etc. can be used, and a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, polyvinyl alcohol-VA), polyimide, etc. can be used here as an example of the stratum disjunctum 44 on the 1st member 43 for momentary maintenance.

[0157] Moreover, the layer which consists of (ultraviolet-rays UV) hardening mold adhesives, thermosetting adhesive, or thermoplastic adhesive as an adhesives layer 45 of the 1st member 43 for momentary maintenance can be used. As an example, UV hardening mold adhesives as an adhesives layer 45 are applied by about 20-micrometer thickness after forming 4 micrometers of polyimide films as stratum disjunctum 44, using a quartz-glass substrate as 1st member 43 for momentary maintenance.

[0158] The adhesives layer 45 of the 1st member 43 for momentary maintenance is adjusted so that 45s of fields and non-hardened field 45y which were hardened may be intermingled, and alignment is carried out so that the light emitting diode 42 applied to a selection imprint at non-hardened field 45y may be located. What is necessary is for adjustment in which 45s of fields and non-hardened field 45y which were hardened are intermingled to carry out UV exposure for example, of the UV hardening mold adhesives in 200-micrometer pitch alternatively with an exposure machine, and just to change the place which imprints light emitting diode 42 into the condition of making it having hardened, by un-hardening except it. A laser beam 73 is irradiated from the rear face of the 1st substrate 41 to the light emitting diode 42 of the location for an imprint after such alignment, and the light emitting diode 42 concerned is exfoliated from the 1st substrate 41 using laser ablation. From decomposing into metaled Ga and nitrogen by the interface with sapphire, the light emitting diode 42 of a GaN system can exfoliate comparatively easily. As a laser beam 73 to irradiate, excimer laser, a higher-harmonic YAG laser, etc. are used.

[0159] By exfoliation using this laser ablation, it dissociates by the interface of a GaN layer and the 1st substrate 41, and as the light emitting diode 42 concerning selective irradiation thrusts p electrode section into the adhesives layer 45 of the opposite side, it is imprinted. Since it is the field s which the portion of the corresponding adhesives layer 45 hardened and a laser beam 73 is not irradiated about the light emitting diode 42 of the field where other laser beams 73 are not irradiated, either It does not imprint at the 1st member 43 side for momentary maintenance. In addition, although laser radiation only of the one light emitting diode 42 is alternatively carried out in drawing 14, in the field estranged by n pitch, laser radiation of the light emitting diode 42 shall be carried out similarly. It estranges rather than the time of being arranged on the light emitting diode 42 1st substrate 41 depending on such an alternative imprint, and is arranged on the 1st member 43 for momentary maintenance.

[0160] Light emitting diode 42 is in the condition held at the adhesives layer 45 of the 1st member 43 for momentary maintenance, and if the electrode pad 46 is formed as shown in drawing 15 since it is removed and washed so that the rear face of light emitting diode 42 may be on n electrode side (cathode electrode side) and there may be no resin (adhesives) in the rear face of light emitting diode 42, the electrode pad 46 will be connected to the rear face and the electric target of light emitting diode 42.

[0161] As an example of washing of the adhesives layer 45, etching and UV ozone exposure wash the resin for adhesives with the oxygen plasma. And since Ga deposits in the stripped plane when GaN system light emitting diode is exfoliated by laser from the 1st substrate 41 which consists of a sapphire substrate, it will be required to etch the Ga and it will carry out by the NaOH aqueous solution or the aqua fortis. Then, patterning of the electrode pad 46 is carried out. The electrode pad by the side of the cathode at this time can be used as about 60-micrometer angle. As an electrode pad 46, materials, such as transparent electrodes (ITO and ZnO systems etc.) or Ti/aluminum/Pt/Au, are used. Since in the case of a transparent electrode luminescence is not interrupted even if it covers the rear face of light emitting diode greatly, patterning precision is coarse, big electrode formation can be performed, and a patterning process becomes easy.

[0162] After drawing 16 imprints light emitting diode 42 from the 1st member 43 for momentary maintenance to the 2nd member 47 for momentary maintenance and forms the beer hall 50 by the side of an anode electrode (p electrode), it forms the anode lateral electrode pad 49, and shows the condition of having carried out the dicing of the adhesives

layer 45 which consists of resin. As a result of this dicing, the isolation slot 51 was formed and light emitting diode 42 was classified for every element. The isolation slot 51 consists of two or more parallel lines extended in all directions as a plane pattern in order to separate each matrix-like light emitting diode 42. At the pars basilaris ossis occipitalis of the isolation slot 51, the surface of the 2nd member 47 for momentary maintenance faces.

[0163] Moreover, stratum disjunctum 48 is formed on the 2nd member 47 for momentary maintenance. This stratum disjunctum 48 is producible using for example, a fluorine coat, silicone resin, water-soluble adhesives (for example, PVA), polyimide, etc. The 2nd member 47 for momentary maintenance is the so-called dicing sheet with which UV adhesion material is applied to the plastic plate as an example, and if UV is irradiated, it can use that to which adhesion falls.

[0164] On the occasion of the imprint to the 1st member [2nd] 47 for momentary maintenance from the member 43 for momentary maintenance, excimer laser is irradiated from the rear face of an attachment component 43 temporarily [in which such stratum disjunctum 44 was formed]. Thereby, in the case where polyimide is formed as stratum disjunctum 44, exfoliation occurs by the ablation of polyimide in the interface of polyimide and a quartz substrate, and each light emitting diode 42 is imprinted at the momentary 2nd attachment component 47 side.

[0165] Moreover, it faces forming the anode lateral electrode pad 49, and it etches until the surface of a light emitting diode 42 exposes the surface of the adhesives layer 45 with the oxygen plasma. Formation of a beer hall 50 can use excimer laser, a higher-harmonic YAG laser, and carbon dioxide gas laser first. At this time, a beer hall will open an about 3-7-micrometer diameter. An anode lateral electrode pad is formed by nickel/Pt/Au etc. Occasionally a dicing process performs processing by the laser using the above-mentioned laser the dicing using the usual blade and whose slitting with narrow width of face of 20 micrometers or less are necessities. It depends for the slitting width of face on the magnitude of the light emitting diode 42 covered in the adhesives layer 45 which consists of resin in the pixel of an image display device.

[0166] Next, light emitting diode 42 is imprinted from the 2nd member 47 for momentary maintenance to the 2nd substrate 60. And the imprint method mentioned above is applied to this imprint. That is, it is made to contact so that the side which has UV hardenability resin layer 53 and the upper surface 49 of light emitting diode 42, i.e., an anode lateral electrode pad, as the adhesive layer 53 is beforehand formed in the principal plane of the third member 52 for momentary maintenance and it is shown in drawing 17 may counter. And the excimer laser light 54 is irradiated alternatively at the resin formation chip (light emitting diode 42 and adhesives layer 45) which serves as a candidate for an imprint from the rear face of the 2nd member 47 for momentary maintenance in this condition using a mask 55. In the case where formed the 2nd member 47 for momentary maintenance with the quartz substrate, and stratum disjunctum 48 is formed by POIRI imide by this, each resin formation chip which exfoliation occurs by the ablation of polyimide in the interface of polyimide and a quartz substrate, and serves as a candidate for an imprint is made into the condition that it can exfoliate. And a resin formation chip is alternatively imprinted from the 2nd member 47 for momentary maintenance by the third member 52 for momentary maintenance by removing the third member 52 for momentary maintenance from the 2nd member 47 for momentary maintenance.

[0167] Subsequently, the thermoplastic glue line 56 is beforehand formed in the 2nd substrate 60, as shown in drawing 18 , light emitting diode 42 and the thermoplastic glue line 56 are made to counter, and the third momentary attachment component 52 and 2nd substrate 60 are arranged so that light emitting diode 42 and the 2nd substrate 60 may serve as position relation. And as shown in drawing 18 , from the rear-face side of the 2nd substrate 60, a laser beam 73 is irradiated and only the thermoplastic glue line 56 of the portion corresponding to the resin formation chip which imprints is heated. By the exposure of this laser beam 73, the location corresponding to the resin formation chip of the thermoplastic glue line 56 softens.

[0168] Then, a resin formation chip fixes on the 2nd substrate 60 by carrying out cooling hardening of the thermoplastic glue line 56. At this time, it is made smaller than thermoplastic glue line 56 adhesive strength at the time of stiffening the adhesion of an adhesive layer 53, and the resin formation chip 42, i.e., light emitting diode, is alternatively imprinted by the 2nd substrate by removing the third member 52 for momentary maintenance from the 2nd substrate 60.

[0169] Moreover, the electrode layer 57 which functions also as a shadow mask is arranged on the 2nd substrate 60, this electrode layer 57 is heated by irradiating a laser beam 73, and you may make it heat the thermoplastic glue line 56 indirectly. If the black chromium layer 58 is formed in the field of the side in which those who look at, the surface, i.e., image display device concerned, by the side of the screen of the electrode layer 57, are as especially shown in drawing 18 , while being able to raise the contrast of an image, the rate of energy-absorbing in the black chromium layer 58 is made high, and the thermoplastic glue line 56 can be efficiently heated by the laser beam 73 irradiated alternatively.

[0170] Drawing 19 is drawing showing the condition of having made the 2nd substrate 60 arranging the light emitting diodes 42, 61, and 62 of three colors of RGB, and having applied the insulating layer 59. If the location mounted on the

2nd substrate 60 is shifted and mounted on the location of the color by the imprint method mentioned above, the pitch as a pixel can form the pixel which consists of three color while it has been fixed. As an insulating layer 59, a transparency epoxy adhesive, UV hardening mold adhesives, polyimide, etc. can be used. The light emitting diodes 42, 61, and 62 of three colors do not necessarily need to be the same configurations. Although red light emitting diode 61 is made into the structure where it does not have the GaN layer of a hexagon-head drill and other light emitting diodes 42 and 62 differ from the configuration of those in drawing 19, in this phase, each light emitting diodes 42, 61, and 62 are covered in the adhesives layer 45 which already consists of resin as a resin formation chip, and the same handling is realized in spite of the difference in element structure.

[0171] Drawing 20 is drawing showing a wiring formation production process. It is drawing which formed openings 65, 66, 67, 68, 69, and 70 in the insulating layer 59, and formed the wiring 63, 64, and 71 which connects the electrode layer 57 for wiring of the 2nd substrate 60 with the anode of light emitting diodes 42, 61, and 62, and the electrode pad of a cathode. Since area of the electrode pads 46 and 49 of light emitting diodes 42, 61, and 62 is enlarged, the opening, i.e., the beer hall, formed at this time, a beer hall configuration is large and can be formed in a coarse precision compared with the beer hall which also forms the location precision of a beer hall in each light emitting diode directly. The beer hall at this time can form an abbreviation phi20micrometer thing to the electrode pads 46 and 49 of about 60-micrometer angle. Moreover, although it connects with the thing linked to a wiring substrate, the thing linked to an anode electrode, and a cathode electrode, since the depth of a beer hall has three kinds of depth, it is controlled by the pulse number of laser, and it carries out the opening of the optimal depth. Then, a protective layer is formed on wiring and the panel of an image display device is completed. The protective layer at this time can use materials, such as a transparency epoxy adhesive, like the insulating layer 59 of drawing 19. Heat hardening is carried out and this protective layer is completely a wrap about wiring. Then, a driver IC will be connected from wiring of a panel edge, and a drive panel will be manufactured.

[0172] In the array method of the above light emitting devices, when light emitting diode 42 is made to hold to the 1st member 43 for momentary maintenance, distance between elements is enlarged and already becomes possible [forming the electrode pads 46 and 49 of size etc. comparatively using the spreading gap]. Since wiring using the electrode pads 46 and 49 with these big comparison-size is performed, even if it is the case that the size of final equipment is remarkable and big, as compared with element size, wiring can be formed easily. Moreover, by the array method of the light emitting device of this example, it is covered with the adhesives layer 45 which the perimeter of a light emitting device hardened, and the electrode pads 46 and 49 can be formed with a sufficient precision by flattening. Moreover, using a GaN system material decomposing into metaled Ga and nitrogen by the interface with sapphire, in the imprint to the 1st member 43 for momentary maintenance of light emitting diode 42, it can exfoliate comparatively easily, and it imprints certainly. Furthermore, since only the resin formation chip which serves as a candidate for an imprint by irradiating the excimer laser light 54 alternatively at stratum disjunctum 48 in the imprint (the 2nd imprint production process) to the 2nd substrate of a resin formation chip is alternatively made into the condition that it can exfoliate, it is possible to imprint certainly only the resin formation chip used as the candidate for an imprint, without affecting other components.

[0173]

[Effect of the Invention] The imprint method of the element concerning this invention has the production process imprinted on the 2nd substrate by which the above-mentioned element whose exfoliation was enabled was prepared in the glue line from the production process which enables exfoliation of the above-mentioned element which serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate from the 1st substrate of the above, and the 1st substrate of the above.

[0174] By the imprint method of the element concerning above this inventions, the element which serves as a candidate for an imprint among two or more elements by which array immobilization was carried out on the 1st substrate is made into the condition that it can exfoliate from the 1st substrate. And only the element made into the condition that it can exfoliate is imprinted on the 2nd substrate prepared in the glue line. Therefore, by the imprint method of this element, it becomes possible to imprint only the element used as the candidate for an imprint with a certainly and sufficient precision from the 1st substrate to the 2nd substrate.

[0175] Moreover, since a desired element can be once imprinted by imprint by imprinting only the element concerned by making the element used as the candidate for an imprint into the condition that it can exfoliate beforehand, a selection imprint in a short time can be realized and an element can be imprinted efficiently.

[0176] Moreover, the array method of the element concerning this invention is set to the array method of the element which carries out the rearrangement of two or more elements arranged on the 1st substrate on the 2nd substrate. The 1st imprint production process which the above-mentioned element is imprinted [production process] and makes this

element hold to the 1st member for momentary maintenance so that it may be in the condition of having estranged from the condition that the above-mentioned element was arranged on the substrate of the above 1st, The production process which hardens the above-mentioned element held at the member for momentary maintenance of the above 1st by resin, It has the production process which carries out the dicing of the above-mentioned resin, and is separated for every element, and the 2nd imprint production process which estranges further the above-mentioned element which was held at the member for momentary maintenance of the above 1st, and was hardened by resin, and imprints it on the substrate of the above 2nd. The production process which enables the member for momentary maintenance of the above 2nd to exfoliation of the above-mentioned element from which the above-mentioned 2nd imprint production process serves as a candidate for an imprint among two or more above-mentioned elements by which array immobilization was carried out on the 2nd member for momentary maintenance, It has the production process which imprints the above-mentioned element whose exfoliation was enabled from the member for momentary maintenance of the above 2nd on the substrate of the above 2nd prepared in the glue line.

[0177] According to the array method of the element concerning above this inventions, since the imprint method of the above-mentioned element is applied, the imprint of an element can be ensured [efficiently and] and it is possible to carry out smoothly the expansion imprint which enlarges distance between elements.

[0178] And the manufacture method of the image display device concerning this invention In the manufacture method of the image display device which has arranged the light emitting device in the shape of a matrix The 1st imprint production process which the above-mentioned light emitting device is imprinted [production process] and makes this light emitting device hold to the 1st member for momentary maintenance so that it may be in the condition of having estranged from the condition that the above-mentioned light emitting device was arranged on the 1st substrate, The production process which hardens the above-mentioned light emitting device held at the member for momentary maintenance of the above 1st by resin, It has the production process which carries out the dicing of the above-mentioned resin, and is separated for every light emitting device, and the 2nd imprint production process which estranges further the above-mentioned light emitting device which was held at the member for momentary maintenance of the above 1st, and was hardened by resin, and imprints it on the 2nd substrate. The production process which enables the member for momentary maintenance of the above 2nd to exfoliation of the above-mentioned light emitting device from which the above-mentioned 2nd imprint production process serves as a candidate for an imprint among two or more above-mentioned light emitting devices by which array immobilization was carried out on the 2nd member for momentary maintenance, It has the production process which imprints the above-mentioned light emitting device whose exfoliation was enabled from the member for momentary maintenance of the above 2nd on the substrate of the above 2nd prepared in the glue line.

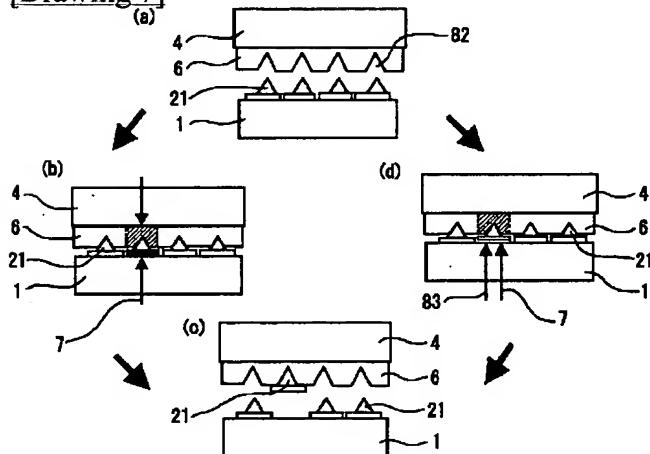
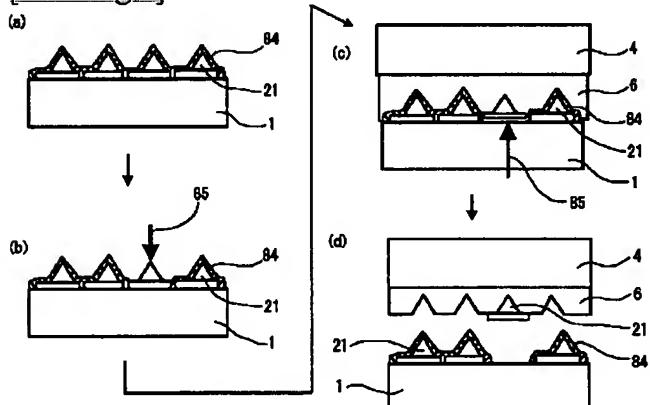
[0179] According to the manufacture method of the image display device concerning above this inventions, it is possible to apply the imprint method of the above-mentioned element and the array method of the above-mentioned element, to be able to estrange efficiently the light emitting device produced by performing micro processing, and to be able to rearrange [can make high a dense condition, i.e., a degree of integration,] it, therefore to manufacture an image display device with a high precision with sufficient productivity.

[Translation done.]

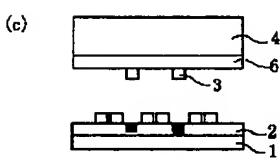
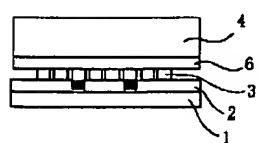
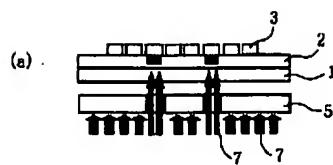
*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

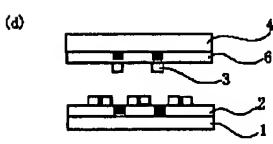
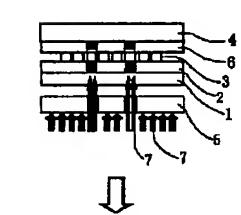
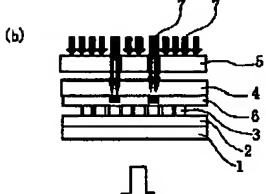
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS**[Drawing 7]****[Drawing 9]****[Drawing 1]**

BEST AVAILABLE COPY

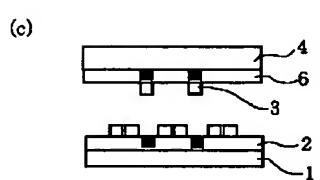
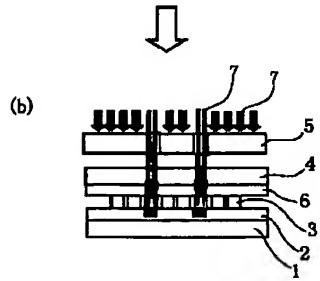
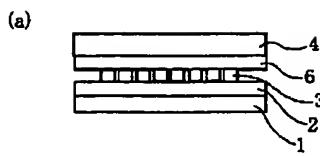


[Drawing 2]

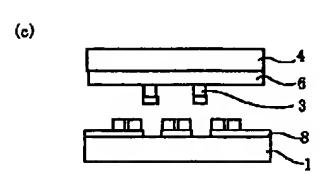
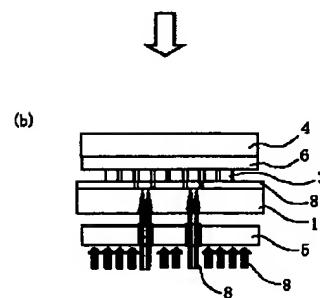
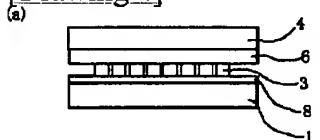


BEST AVAILABLE COPY

[Drawing 3]

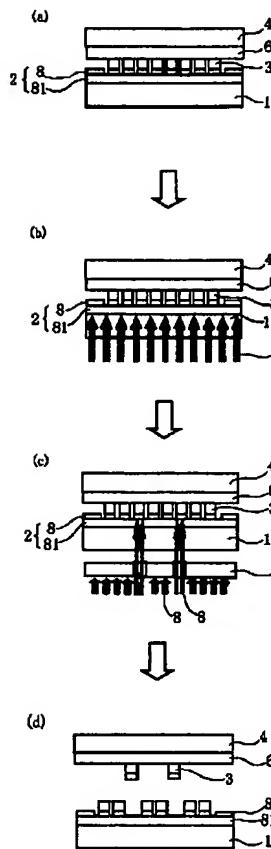


[Drawing 4]

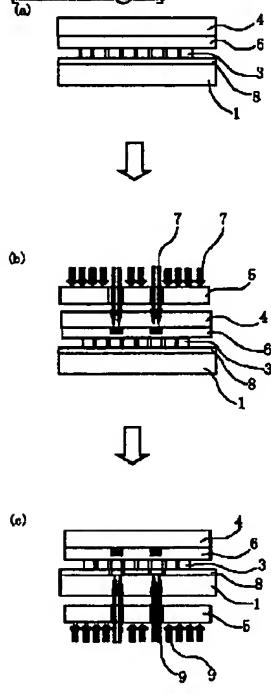


BEST AVAILABLE COPY

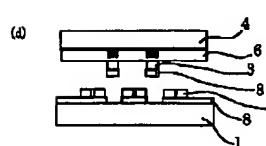
[Drawing 5]



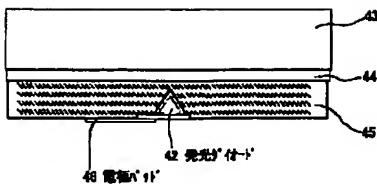
[Drawing 6]



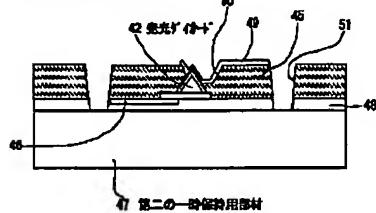
BEST AVAILABLE COPY



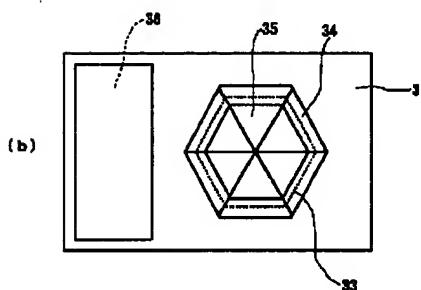
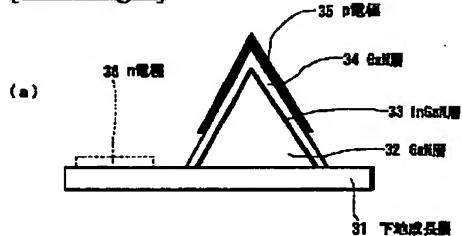
[Drawing 15]



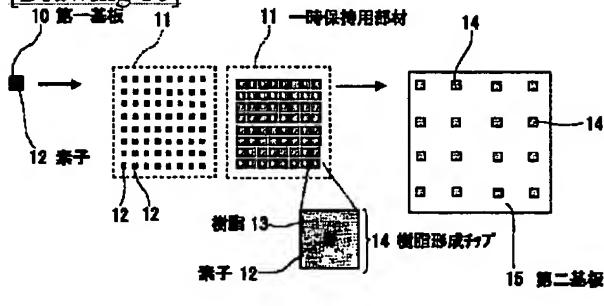
[Drawing 16]



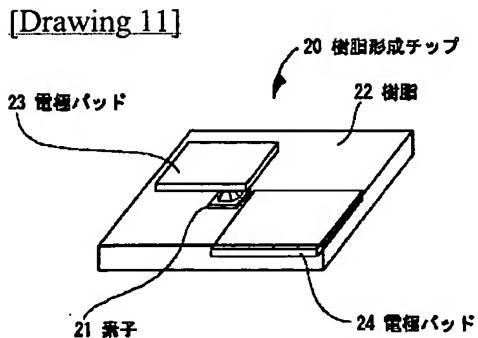
[Drawing 8]



[Drawing 10]

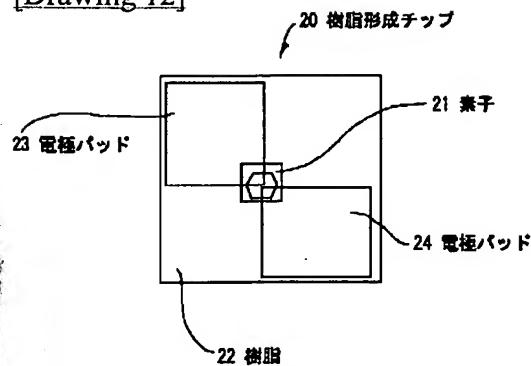


[Drawing 11]

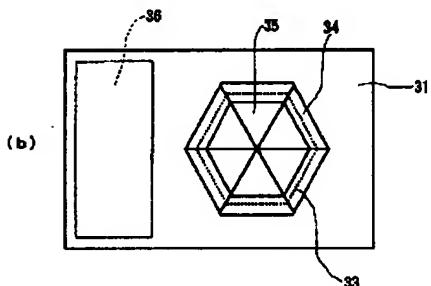
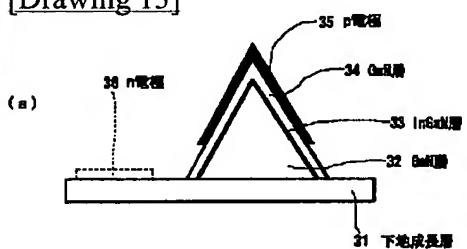


BEST AVAILABLE COPY

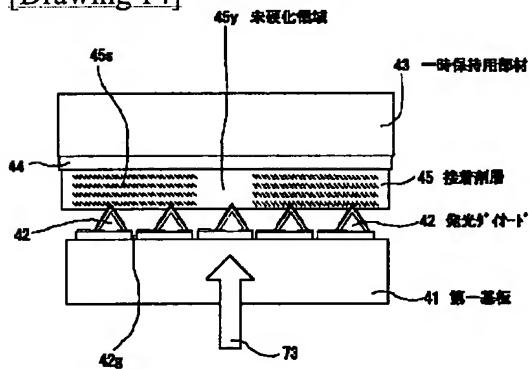
[Drawing 12]



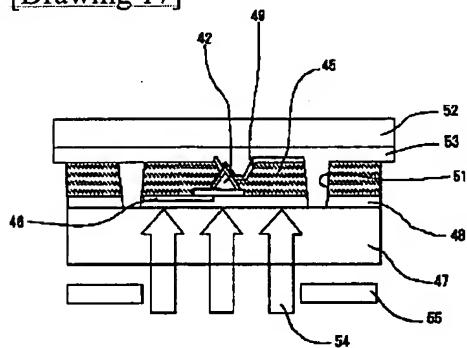
[Drawing 13]



[Drawing 14]

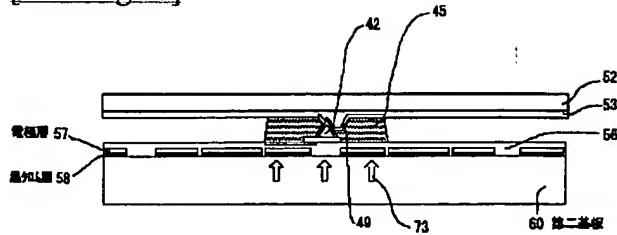


[Drawing 17]

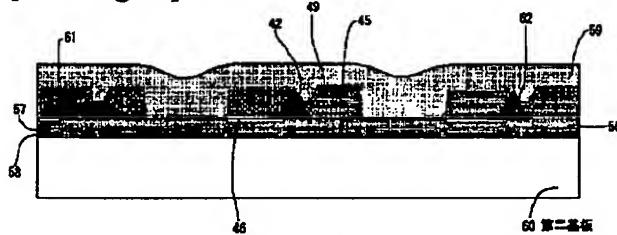


BEST AVAILABLE COPY

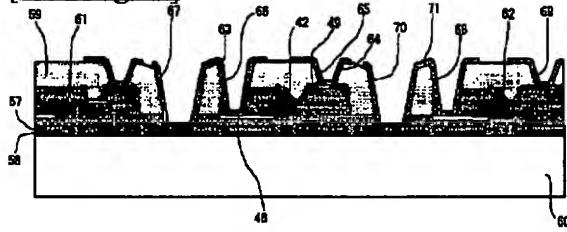
[Drawing 18]



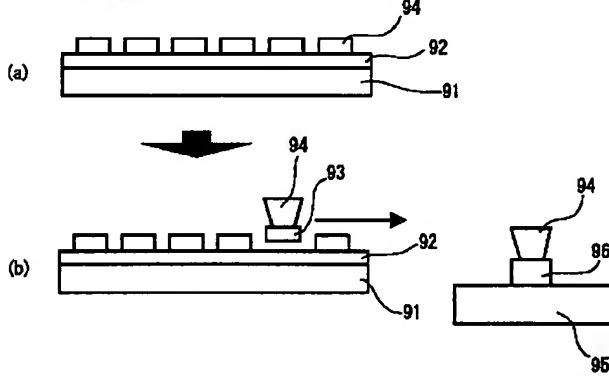
[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY